

3530

THE PRINCIPLES
OF
AGRICULTURE FOR INDIA.

COMPILED FROM VARIOUS SOURCES FOR THE USE
OF PRACTICAL FARMERS, LAND OWNERS
& AGRICULTURAL STUDENTS

by

MOTILAL KASHALCHAND SHAH.

GRADUATE OF THE MADRAS COLLEGE OF AGRICULTURE.
INSTRUCTOR IN AGRICULTURE AND SCIENCE IN THE
GUJARAT TRAINING COLLEGE, AND IN AGRICUL-
TURE IN THE HIGH SCHOOL, AHMEDABAD.

*Author of "The Treasure of Arts" in Gujarati,
& "The Principles of Agriculture" in English.*

AHMEDABAD:

Printed at the Union Printing Press by G. N.

Prie Re. 1-8-0. Students and Farmers Re. 1-4-0.

1888.

(All Rights Reserved.)

Registered under Act XXV of 1867.

કૃષિશાસ્ત્ર.

અથવા

ખેતીવાડીનાં મુળતત્ત્વો.

ખેડુત, જાગીરદાર અને ખેતીવાડીના વિષયના અભ્યાસીઓ માટે

રચનાર

મોતીલાલ કશાણચંદ શાહ.

ગ્રાજ્યુએટ મદ્રાસ કોલેજ ઓફ એગ્રીકલચર.

ગુજરાત પ્રેન્સિંગ કોલેજમાં ખેતી અને વિધાના વિષયનો શીક્ષક,
તથા સરકારી હાઇસ્કૂલમાં ખેતીવાડીનો શીક્ષક-અમદાવાદ.

“ખજાને હુત્તર” (ગુજરાતીમાં) અને “પ્રીન્સિપલ્સ
ઓફ એગ્રીકલચર” (ઇંગ્રેજી) એ ખેતો રચનાર.

અમદાવાદ

યુનિયન પ્રીન્સિંગ પ્રેસમાં

ધેલાભાઈ નરસીદાસ મેહેતાએ છાપ્યું.

સંવત ૧૯૪૫. સને ૧૯૮૮.

ક્રીંમત ૩૧-૮-૦. ખેડુત તથા નિશાળિયાઓને ૧-૪-૦

(અંથ સ્વામીત્વના સર્વ હક સ્વાધીન.)

સને ૧૮૬૭ ના ૨૫ મા આક્ટ પ્રમાણે નોંધાત્તી રચનારે
સર્વ હક્ક ખોતાને સ્વાધીન રાખ્યા છે.

પ્રસ્તાવના.

સર્વ દેશમાં દોલત અને સુધારાના પ્રસારનો આધાર ત્યાંની ખેતીવાડીની આખાદી ઉપર હોયછે. પ્રાચીન કાળમાં આપણો દેશ જમીનની ફળદ્રુપતા તથા વેપારની આખાદી માટે જે પ્રખ્યાતી પામ્યો હતો તે આજે ક્યાંછે ? ખેતીવાડીની પડતી સ્થિતીને લીધે તે નિર્ધન અવસ્થાને પહોંચ્યોછે ! વસ્તિનો વધારો, વારંવાર પડતા દુકાળ અને મોંઘવારીના વરસો, અને જમીનની નીપજમાં દીન પ્રતીદીન ઘટાડો એ સર્વે ભવિષ્યની અતિ નિર્ધનતાનાં ચીન્હોછે. આ સર્વથી બચવાનો સેહુલો ઉપાય એજછે કે દેશની ખેતીવાડી સુધારવી. આ હેતુ પાર પાડવામાં બે બાબતોની જરૂર પડેછે— ૧ કેળવણીનો પ્રસાર અને ૨. ખેતીવાડીના જ્ઞાનનો ફેલાવો. કેળવણીનો પ્રસાર તો મહારાણીના રાજ્યના પ્રભાવથી હામ હામ પ્રસરતો જાયછે, પણ તે સાથે ગામડાનાં તેમજ શહેરના અભ્યાસીઓને ખેતીવાડીના મૂળતત્વોનું જ્ઞાન આપવું જોઈએ, કે જેથી પોતાના પ્રસંગમાં આવતા ખેડુતને પૈસાની અથવા જ્ઞાનની મદદ આપી શકે. કૃષિ કર્મમાં ચુરોપના દેશો ઘણા આગળ વધી ગયાછે, પરંતુ એ જ્ઞાન આ દેશને લાગુ પાડવામાં સ્થાનીક અનુભવની જરૂર પડેછે. આ મિશ્ર જ્ઞાનની ખોટ પુરી પાડવાના હેતુથી આ લઘુ પુસ્તક રચેલુછે. તેમાં આવેલા વિષયો કેટલાંક ઇંગ્રેજ અને કેટલાંક આ દેશનાં અનુભવનાં પુસ્તકો ઉપરથી ગોઠવીને લખેલાંછે; અને તેમ કરવામાં મુખ્ય બાબત ધ્યાનમાં એ રાખેલીછે કે પારકા દેશની જમીન અને પાકનું વીવેચન ન આપતાં આ દેશની જમીન, તેમનું પ્રયકરણ, દેશી તેમજ પરદેશી ખાતર, દેશી અને પરદેશી ખેડનાં ઓળરો અને તેમનો મુકાબલો, દેશી પાકની વાવેતરની રીત, તેમજ બીજા દેશમાં તેનાં પાક કેવી રીતે વવાય છે વીગેરે ખ્યાન સરલ ભાષામાં એવી રીતે આપવું કે એથી કઈ રીત સરસ છે અને તે કેમ દાખલ કરવી તેનું સેહુલાઈથી અનુમાન કરી શકાય. વળી પુસ્તકમાં આવતા જે ઇંગ્રેજી શબ્દોનો અર્થ ગુ

જરાતીમાં એક શબ્દથી ન મુકી શકાય તેવા શબ્દો પહેલી વખતે કાં ઉન્સમાં સમજીતી સહીત લખ્યા છે, અને બીજી વખતે તેજ શબ્દો ફરીથી આવે ત્યારે આગળ તે શબ્દનો અર્થ આવી ગયો છે તેમ જ તાલવાને માટે તે શબ્દો મોટા અક્ષરમાં છાપેલા છે. વળી કેટલાક વિષયોનો એક બીજા સાથે ઘણા સબંધ છે માટે વાંચનાર અલ્પસ્થ પ્રતે વિનંતી છે, કે દરેક વિષય વાંચતી વખતે તેની સાથે સબંધ ધરાવનારો વિષય જે કાંઉન્સમાં લખેલો હોય છે, તે પણ વાંચી જવો, કે જંથી અમુક બાબત માટે સંપૂર્ણ જ્ઞાન મળી શકે. પુસ્તકના ઉપયોગી પણુનું વિવેચન આંહી ન કરતાં તેનો ખ્યાલ વાંચનાર અલ્પસ્થને સોંપું.

આ પુસ્તક રચવાનો મુળ હેતુ આજથી પાંચ વરસ પહેલાં કલ્પન થયો હતો, પરંતુ ગયાં મેં માસમાં મેં કાઢીઆવાડમાં આવેલા સ્વસ્થાન શ્રી મોરબીના મહારાજ ઠાકોર સાહેબ શ્રી, વાઘજી બાહાદુર કે. સી. આઈ. ઈ.ની નોકરી છોડી આહીની ગુજરાત ટ્રેનીંગ કોલેજ અને હાઈસ્કૂલમાં ખેતીવાડીનો વિષય શીખવવા માટે નીમાયા પછી કેટલાક મિત્રોની સલાહ અને મદદથી કામ શરૂ કર્યું, ત્યાં સુધી એ હેતુ મનમાં જ રહ્યો હતો, અને તે આજે પાર પડ્યો જોઈ પુર્ણ સંતોષ થયો છે. પણ આ પુસ્તકનો અનુભવ લેવાય અને જે હેતુથી તે રચેલું છે તે પાર પડે તોજ મારી મેહેનત સફળ થઈ એમ સમજીશ.

પુસ્તક બહાર પાડવામાં મી. મોહનલાલ કેવળરામ આર્ટીસ્ટ. અમદાવાદ, જેમણે પુસ્તકમાં આવેલાં તમામ ચિત્રોના નમુના ચીત્રી આપ્યા હતા, તેમનો તથા સુતાર મીસ્ત્રી જગજીવન મોતીરામ તથા સોમનાથ પ્રેમજી, સીઆમી કાપડનાં બીબાં બનાવવાના કારખાના વાળા. શાહપુર. અમદાવાદ, જેમણે ઉપર લખેલા અલ્પસ્થના નમુના મુજબ લાકડાંમાં તેમજ સીસા ઉપર ચિત્ર કોતરી આપ્યાં, તેમનો અને છેવટે મી. ઘેહુલાલાઈ નરસીદાસ અમદાવાદ યુનીયન પ્રીન્ટીંગ પ્રેસના મેનેજર, તથા તેમના હાથ નીચેના માણસોએ પ્રુફ સુધારવામાં તથા બીજા પરચુરણ કામમાં જે

કીમતી મદદ આપીછે તે માટે તે સર્વે ગ્રહસ્થાનો આ પ્રસંગે મહદ્ ઉપકાર માતું હું.

આ પુસ્તક રચવામાં નીચેનાં પુસ્તોકોનો આધાર લીધેલો છે:—

૧ સર્ઈદાપેટ એક્સપેરીમેન્ટલ ફાર્મનો મેન્યુઅલ અને ગાઇડ.

૨ સન ૧૮૭૮ અને ૧૮૮૧ના મદ્રાસ ઇલાકાના ખેતીવાડી ખાતાના રીપોર્ટ.

૩ સન ૧૮૮૦, ૧૮૮૨-૮૩, ૧૮૮૩, ૧૮૮૩-૮૪ ના કાનપુર એક્સપેરીમેન્ટલ ફાર્મના રીપોર્ટ.

૪ સન ૧૮૭૫ ના અમેરિકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટસના ખેતીવાડી ખાતાનો રીપોર્ટ.

૫ એનસાઇક્લોપીડીઆ બ્રિટાનીકા. પુસ્તક ૧ હું તથા ૨ જી.

૬ કરનલ હુરી કૃત યુસફુલ પ્લાન્ટસ ઓફ ઇન્ડીઆ.

૭ અમેરિકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટસના જોસફ. બી. લીમેન કૃત કપાસનું વાવેતર.

૮ સને ૧૮૮૫ અને ૧૮૮૬ ના સર્ઈદાપેટ એગ્રીકલચરલ સ્ટુડન્ટના એસોસીએશનનું જરનલ.

૯ હીંદુસ્થાનના રંગના પદાર્થોનો રીપોર્ટ.

૧૦ પ્રોફેસર શ્રોટકી કૃત પ્રીન્સીપલ્સ ઓફ રેશનલ એગ્રીકલચર.

૧૧ જોન રાઈટસન કૃત એગ્રીકલચરલ ટેક્સ બુક.

૧૨ પ્રોફેસર ટેનર કૃત ફર્સ્ટ પીનસીપલ્સ ઓફ એગ્રીકલચર.

૧૩ અમેરિકન એગ્રીકલચરીસ્ટ.

૧૪ સન ૧૮૮૦નું ટ્રોપીકલ એગ્રીકલચર.

૧૫ અમેરિકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટસનું શેલડીનું વાવેતર.

૧૬ એનસાઇક્લોપીડીઆ ઓફ એગ્રીકલચર,

૧૭ પુસ્તકનો ધણો ખરો ભાગ મદ્રાસ ખેતવાડીની કોલેજના પ્રીનસીપાલ ડબ્લ્યુ આર રોબર્ટસન એસ્કવાયર, એમ. આર. એ. સી. અને બીજા ભાષણ કર્તાઓનાં ભાષણની નોટમાંથી લીધેલો છે

પુસ્તક છપાવવાની ઉતાવળમાં ઘણું ખરું કેકાણું સરત ચુકથી ભૂલો સુધારવી રહી ગયેલી છે; પણ ખીન્ન પુસ્તકોમાં પાછળ શુદ્ધિ-પત્રક આપેલાં હોવાં છતાં વાંચનાર કદાચીતજ તેમનો લાભ લે છે તેમ જાણીને આ પુસ્તકને છોડે તે પત્રક આપ્યું તથી તેથી તેમને માટે વાંચનાર ગ્રહસ્થો પાસે ક્ષમા ચાહી ભૂલચુક સુધારી વાંચવા નમ્રતા પુરૂંક વીનવંતી છે.

પુસ્તકની કીમત માફકસર રહે તેમજ કદ વધી ન જાય માટે નમાકુ, પટેટા વીગેરે ખીન્ન પાકતું વિવેચન આપી શક્યો નથી, પણ જે સારાં જાગ્યે આ પુસ્તકને સારો આશરો મળશેતો આવતી આવૃત્તિમાં તે વિષય દાખલ કરવા તેમજ હાલ આપેલા વિષયમાં નવો સુધારો વધારો કરવા, તેમજ જે કોઈ ખેતીવાડીના અનુભવી ગૃહસ્થો કોંઈ સુચના કરવા કૃપા કરશે તો તે પણ ઉપકાર સાથે દાખલ કરવા ચુકીશ નહીં.

શેઠ મગનભાઈ કરમચંદની વાડી }
સામે જનવરોનું દવાખાનું. }
ડીસેમ્બર સને ૧૮૮૮.

મો. ક. શાહ.

અનુક્રમણિકા.

ઉપોદ્ધાત.

પા. ૧-૧૨

પ્રકરણ ૧ લું.

પા. ૧૩-૪૦

જમીન: કદરતી બંધારણ, ક્રિયાનું અને રસાયણી પ્રયકરણ, છોડના ખોરાકની સ્થિતિ, ભૂસ્તર વિદ્યા, જમીનના વર્ગ, કેટલીકનું પ્રથકરણ, ચીકણી, રેતાળ, ગોરાડુ, અને પીટ ભૂમી, વીગેરે જમીનની જાત અને તેમને સુધારવાની રીત વીગેરે.

પ્રકરણ ૨ લું. પા. ૪૧-૯૮

ખાતર: જમીનના કસનું ઉતરી જવું અને ખાતરની જરૂરીયાત, ખાતરના વર્ગ અને કીમત; ખાતરના પદાર્થ; ખાતર જેવાં કે ખેતરના ઢોરનું, લીલું, વનસ્પતિનું, ખાળનું, વીગેરે; પ્રાણીનાં ખાતર જેવાં કે માછલાં નરક, કસાઈવાડાનો કચરો, હાડકાંનું ખાતર, સુપરફોસ્ફેટ; ગુઆનો, નાઇટ્રેટ ઓફ સોડા, સલ્ફેટ ઓફ એમોનીયા, કાજળ, પોટાશના ખાતર, સુનાનું ખાતર, રાખનું ખાતર, વીગેરે. (દરેક જાતના ખાતરની સાથે તેનું પ્રયકરણ આપેલું છે;

પ્રકરણ ૩ લું. પા. ૯૮-૧૦૫

છોડની કૃતિ: છોડના ભાગની ફરજ, બીજનું ઉગવું, તેને કેમ પસંદ કરવું, અને વાવવાને માટે તૈયાર કરવાની રીત.

પ્રકરણ ૪ થું. પા. ૧૦૬-૧૧૨

પાકના અનુક્રમ: હેતુ, અને ગોઠવતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની આયતો.

પ્રકરણ ૫ મું. પા. ૧૧૩-૧૪૪

ખેડના ઓખરો: સુધરેલાં ઓખરની જરૂર, હળો, તેના ભાગ, અને તેમનાથી થતું કામ; જુદી જુદી જાતના હળથી થતા કામનો મુકાબલો, સમસોઈલ પ્લાવ, જમીનને ઉંડી ખેડવી અને ઉચ્ચ પાયાલ કરવી એ ખેતો તકાવત; એ ફેર તુંગાવાળો હળ, વરાળયંત્રથી

(૧૦)

ચાલતાં હળ, યંચર અથવા રાંપડી, અને તેનાથી કામ કરતાં લાગતું ખરચ; હેરો અથવા સમાર, રોલર, ખીજ વાવવાના સંચા દેશી તૈમજ પરદેશી, ખીજ વાવવાની જુદી જુદી રીત; ગોડવાનાં ઓળર; ખળા વાડમાં વપરાતા સંચા, વાવણવાના સંચા, કડબના કટકા કરવાના, ખોળ અને દાણાનો ભૂકો કરવાના, કપાસ લોઢાવાના, વીંગેરે જાતના, સંચા અને તેમને ચલાવવામાં લાગતું ખરચ-૧૪૫-૧૬૦

પ્રકરણ ૬ મું. પા. ૧૪૫-૧૬૦

જળસિંચન: જુદી જુદી રીત, પાણીનો ઉપયોગ અને ગેર ઉપયોગ, પાણીનો આધાર, ખાતર નાખેલી જમીન ઉપર પાણીની અસર, ચોખા પાણીની અસર, હદ ઉપરાંત પાણી પાવાથી થતું પરીણામ, પાણી કાઢવાના સંચા, આરકીમીડીઅન સ્ક્રૂ, ઢીકવા ચેનપંખ કામ, રેંટ, ધરાની રેંટ, બેક્ટ પંપ, પાણીના બળથી ચાલતા રેંટ, વરાળથી ચાલતા પંપ, હાઇડ્રોલીક રામ; પાણી ખેંચવાના જુદીજુદી જાતના સંચાથી થતા કામનો મુકાબલો.

પ્રકરણ ૭ મું. પા. ૧૬૧-૧૬૫

ફેનેજ: હેતુ જુદી જુદી જાત, ફેનેજથી થતા ફાયદા વીંગેરે.

પ્રકરણ ૮ મું. પા. ૧૬૬-૧૮૧

જાનવરોનો ખોરાક ખવરાવવાની, ઉછેરવાની અને માવજત કરવાની રીત:— પાણીના શરીરનું બંધારણ, જુદી જુદી જાતનાં જાનવરોનું પ્રથકરણ, ખોરાકના પદાર્થ અને તેમનું કામ, ખોરાકનું પ્રથકરણ અને પોષણ કર્તા તરીકે કીમત, આલ્બ્યુમન પ્રમાણ, પાણીની જરૂરીઆત સાથે ખોરાકનો સબંધ, જાનવરોને જાડાં (ચરખી-દાર) કરવા વિશે, જાનવરોને ઉછેરવાની (તેમની પેદાશ લેવાની) તથા માવજત કરવાની રીત, દુધ આપનાર જાનવરની ખાસીયત, વાછરડાંની માજવત, ઘેડાંની માજવત, ઉનની જાત અને ગુણ મરીને જાતનાં ઘેડાં.

પ્રકરણ ૯મું

૧૯૨—૨૬૪

પાક: કમોદ, જમીન તૈયાર કરવાની તથા ખીજ વાવવાની જી હી જીદી રીત, અમેરિકામાં કમોદના વાવેતરની રીત, કાપણી તથા ચોખા તૈયાર કરવાની રીત, ચોખાનું પ્રથ કરણ. **ધંઉં:** જમીન, ખેડ, ખા તર વીગેરે, રોગ અને તેમને અટકાવવાની રીત, ધઉંનું પ્રથકરણ અને એક એકરમાંથી દાણા અને પરાળ રૂપે ઓછા થયેલા પદાર્થનો જથો. **રેસા આપનારા પાક:** કપાસ અથવા વણ: ઈતિહાસ, જીદી જી દી જાત, ૩ તથા કપાસીઆનું પ્રથકરણ, જમીન, હવા, ખેડ, વાવણી મિસર દેશની વાવવાની રીત, ખાતર, ૩ વીણું, લોઢું લોઢવાના સં ચા અને તેમનાથી થતા કામનો મુદ્રાખલો, અમેરિકામાં ચાલતી કપાસ ના વાવેતરની રીત, પાકને નુકસાન કરનારા જીવડાં અને તેમના ઉ પાય, કપાસના છોડના ખીજ ઉપયોગ, કપાસીઆનું તેલ. **શણ:** ખેડ વાવણી વીગેરે, પાણીમાં ભીંજવવા વિષે, રેસાનું જોર, શણના ઉપયો ગ. **અળસી:** પ્રથકરણ, હવા, જમીન, ખેડ, ખાતર, છોડ ખેંચી કાઢવા તથા ભીંજવવા વિશે, રેસા આપનારા છોડનું વર્ગીકરણ વીગેરે. **શેલડી:** ખાંડ આપનારા છોડ, શેલડીની જાત, હવા, જમીન દુશ્મન અને તેમના ઉપાય, વાવણી, પ્રથકરણ, ખાતર, પાકવાની મોસમ, રસ ઉકાળવાની રીત. **ખાંડ આપનારા ખીજ છોડ:** તે મનાં નામ, પ્રથકરણ, જમીન, ખેડ વાવણી, કાપણી, અને તેમનો રસ ઉકાળવાની રીત. **જાનવરોને ખવરાવવા માટે વાવેલા પાક:** હેતુ, જાંચર, કુદરતી અને કૃત્રીમ, ઘાસની વાવણી, પ્રથકરણ પોષણ કર્તા તરીકે તેમની કીમત, પ્રયોગ. **ગળી:** ગળી આપનારા છોડ, જમીન, વાવણી, કાપણી, નીપજ કાચી અને પાકી ગળી ખનાવવાની રીત; ભીંજવવાની, અને મથવાની કુંડીઓ, અને તેમનું કદ વીગેરે.

પ્રકરણ ૧૦ મું

પા. ૨૬૫—૨૬૮

દુધમાંથી માંખણ પનીર વીગેરે બનાવવા વીધે.

માંખણ બનાવવાની રીત, માંખણ અગડી જતું અટકાવવાના ઉપા ય, પનીર વીગેરે.

(૧૨)

પુરવણી.

પા. ૨૬૯-૨૭૪

ઉત જુદી જુદી જાતનાં અનાજ, કઢોળ તેલનાં બીજ તથા
એતરનાં ઢોરતું ખાતર ગાયનું દુધ વીગેરેનાં પ્રયકરણ, કાઠપિણુ
પાકનો પ્રયોગ કરવામાં ધ્યાનમાં રાખવાની આવશ્યતા વીગેરે.



કૃષિશાસ્ત્ર.

ઉપોદ્ધાત.

આ સદીમાં મનુષ્ય જાતની પ્રથમ જરૂરીઆત ખોરાક છે, અને તે મેળવવાનું સાધન જમીન છે. ઘણાજ પુરાતન કાળમાં જ્યારે માણસો ભાજીપાકો અને ફળ ફળાદી ખાઈને પોતાનો નીર્વાહ કરતા, ત્યારે પણ જે દેશમાં તેનો જન્મ હશે તે દેશની ફળદ્રુપતા ઉપર તેની આજીવીકાનો મુખ્ય આધાર હશે. પરંતુ જ્યાં સુધી દેવતાનો શોધ થયો નહોતો ત્યાં સુધી મુખ્ય ખોરાક ફળ ફળાદીજ હતો; આથી કરીને ફળ ફળાદીનાં ઝાડ ઉછેરવા તરફ માણસ જાતનું ધ્યાન વધારે લાગેલું હોતું જોઈએ; અને તેથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે ખેતીવાડીના શોધ પહેલાં જમીન અને ફળ ઝાડ ઉછેરવાનો હુન્નર જન્મ પામ્યો હશે. પરંતુ મનુષ્ય જાત વનસ્પતી આહારી તેમજ માંસ આહારી છે, તેથી તેમજ ઉપરના કામમાં પોતાનું અંગ જળ પુરું ન પડવાથી તે કામમાં મદદને માટે તેમજ ખોરાક, દુધ, ઊંન વીગેરે મેળવવા માટે જનવરો પાળવા માંડ્યાં હશે. હવે જ્યારે જનવરો પાળવાં શરૂ કર્યાં હશે, ત્યારે તેમના માટે ધાંસ ઉત્પન્ન કરવા માટે જમીન ઉપર તેનું ધ્યાન ખેંચાયું હશે, અને છેવટે ધીમે ધીમે ખેતી વાડીના ધધાનો મુળ પાયો નાખ્યો હશે.

સુધારાની આ પ્રથમ શર્યાતમાં દરેક કુટુંબ પોતેજ ખેતાનાં કામ જેટલી જમીન ખેડતું; પરંતુ ધીમે ધીમે બીજા રોજગારોની જરૂરીઆત માલમ પડી, તેમ તેમ અમુક કુટુંબ ખેતી છોડી દઈ બીજા ધંધા કરવા લાગ્યા; અને આ બધાનું પરીણામ એ થયું કે ખેતી અને બાગ બગીચાનું કામ જુદા જુદા ધંધા ગણાવા લાગ્યાં.

ખેતીવાડીનો મુળ અર્થ માણસ જાતના ઉપયોગ અને ખોરાકને માટે અમુક છોડ અને જનાવર ઉછેરવાં એવો હતો, પરંતુ હાલના જમાનામાં તેનો અર્થ મનુષ્ય તેમજ જનવરોના ખોરાક તેમજ વેપાર, હુન્નર અને કારખાનામાં જોઈતો સામાન થોડે ખર્ચે અને જમીનને જોઈ અને તેમ થોડું નુકશાન થાય તેવી રીતે માણસ, જાનવર તેમજ સંચાની મદદથી પેદા કરવો એવો થાય છે.

ખેતીવાડી આપણી મોટામાં મોટી જરૂરીઆત જે ખોરાક તે પુરો પાડેછે, તેથીજ તે અગત્યની છે એટલુંજ નહીં, પણ કારખાનાં અને વેપારની પણ માતા રૂપ છે. ખેતી શીવાય સુધારો અને વસ્તી આગળ પગલું ભરી શકત નહીં; અને તેટલા માટે આ ધંધો સર્વ દેશમાં સામાન્ય અગત્યતા ધરાવનારો છે એટલુંજ નહીં, પરંતુ તે એવો છે કે જેની પાછળ ધણા માણસો કામે લાગેલાં હોયછે. દરેક દેશની વસ્તીનો મોટો ભાગ ખેડુત વર્ગજ હોય છે, અને દરેક દેશના સત્તાવાળા પુરૂશો પણ પોતાની દોલત ખેતી વાડીથી મેળવે છે.

રસાયણ અને વનસ્પતી શાસ્ત્રમાં હાલમાં જે મોટી શોધો થઈ છે, તેથી ઝાડ તેમજ જાનવરો પાળવા અને ઉછેરવાની રીતમાં પણ ધણા નવા સુધારા દાખલ થયા છે. આથી કરીને ખેતી વાડી હાલમાં એક મજબૂત ધંધો નહી પણ વીદાન પુરૂશોનું ધ્યાન ખેંચનાર ધંધો થઈ પડ્યો છે, અને તેથી કરીને પ્રત્યેક દેશમાં તેમાં નવા સુધારા વધારા થતા જોવામાં આપેછે. મારશલ સાહેબ કહેછે કે “ખેતીનો ધંધો તેના પેટાના ધંધા સહીત બારીકાઈથી જોતાં ક્ષેત્ર અર્થો વિષયમાં ધણો અગત્યનો અને મુશ્કેલ છે એટલુંજ નહીં પણ મનુષ્ય જાતના તત્કાલ હુન્નરો અને વીધામાં સઉથી અધરો ધંધો છે.”

આ હુન્નર પ્રથમ મીસરમાં જન્મ પામ્યો હોય એમ અનુમાન થાય છે; અને લાંથી ગ્રીસ અને રોમ આદિ ખીજે યુરોપ ખંડના પ્રદેશોમાં પ્રસરતો ચાલ્યો હશે. આ દેશમાં તે કેમ અને ક્યારે દાખલ થયો તે હજી સુધી નકી થયું નથી.

હવે ખેતીના ધંધાને ખીજ કટલા વીધયો સાથે સમ્બંધ છે તે તપાસીએ:—હવા, વનસ્પતી, પાણી અને ખનીજ પદાર્થોનું જ્ઞાન, અમુક દેખાવનો નકશો કાગળપર કાઢી શકાય તેટલું ચીત્રકામ, સુતાર, હાહાર અને ખીજ યાંત્રીક શક્તીઓની માહિતી, વીગરે; હુંકામાં પ્રેક્ષિતરવોનથેઅર કહેછે કે “ખેડુતે જેટલાં કારખાનાં અને હુન્નરને પોતાનો ધંધો સામાન પુરો પાડે છે, તેટલા બધાં કારખાનાં અને હુન્નરનું થોડું થોડું જ્ઞાન અવશ્ય મેળવવું જોઈએ.”

કેટલાકનો એવો મતછે કે ખીજ ધંધાની માફક ખેડુતને કાંઈ વધારે જ્ઞાનની જરૂર નથી, તેને તો ફક્ત ચાલતી આવેલી અસલ રીતોની માહિતી હોય એટલે બસ છે. પણ આમ ધારનારાઓએ સમજવું જોઈએ કે આવી રીતે ચાલનાર શખ્સનું જ્ઞાન જેટલું શરૂઆતમાં હશે તેટલુંજ રહેશે, અને તેમાં કાંઈ વધારો થશે નહીં. અસલની રીતને અનુસરીને ચાલનાર ખેડુત પોતાના જાત અનુભવ બહાર કાંઈ કરી શકશે નહીં, તેમ પોતાને લાભકારક થઈ પડે તેવા કુદરતી બનાવોથી કાંઈ ફાયદો મેળવી શકશે નહીં, તેમ નુકશાનકારક અકસ્માતોમાંથી બચવાને કાંઈ યુક્તિ યોજી શકશે નહીં. પરંતુ સુંધરેલો ખેડુત સાધારણ નીયમોને અનુસરીને કામ કરેછે, દરેક કુદરતી બનાવનું કારણ સમજી શકે છે, અને તેનાથી થતા દરેક નુકશાનમાંથી બચવાને અથવા ફાયદાના લાભ લેવાને પોતાથી બનતો શ્રમ લેછે.

મુકાબલો.

યુરોપ ખંડમાં ખેતીવાડીનો ધંધો અસલથી ઉત્તમ ગણાતો આવ્યો છે, અને રાજ્યો તેમજ ખીજ મહાન પુરૂષો ખેડુતની સ્થિતિમાંથીજ રાજ તખ્તે પહોંચતા, અને રાજની સ્ત્રીકર છોડી દીધા

પછી પણ પાણું ખેતી ઉપર ધ્યાન આપતા. અસહનના શેમન બોકો મુખત્વે કરીને ખેતીને સંધાતમ ધધો ગણુતા, અને ત્યાંના મોટા અ-
મીરો પણ પોતાની રાજ કાર્કીદીની શરૂઆત પહેલાં તેમજ રાજ્યના
મોટા હોદ્દાઓ ભોગવ્યા પછી ખેતી કરતા. આથી કરીને યુરોપમાં
ખેતીના કામકાજમાં તેમજ હથીઆરોમાં ઘણો સુધારો થયેલો જો-
વામાં આવેછે; કારણ કે જેમ જેમ વીધા અને સુધારો પ્રસરતો આ-
લ્યો તેમ તેમ ખેતીમાં પણ સુધારો થતો આવ્યો.

હવે પુર્વ તરફનો દેશોઃભણી નજર કરીએ છીએ, તો તેથી
કિલકુ માલમ પડે છે, એટલે ખેતીવાડીની કાર્કીદરકાર રાખતું નથી,
અને જેવી સ્થિતીમાં તે બે ત્રણ હજાર વરસ પહેલાં હતી તેવીજ
સ્થિતીમાં આજ પણ માલમ પડે છે. અને આ સર્વથી અગત્યના
હુન્નરની પુરી પછાત અવસ્થા હિંદુસ્તાનમાં સાદ માલમ પડી આવે
છે. ઘણા જમાના વીતીગયા પણ તેમાં કંઈ વધારો અથવા સુધારો
થયો જણાતો નથી. ખેતીનાં ઓગર જેવાં હતાં તેવાંને તેવાંજ
જોવામાં આવેછે, તેમ ખેડની બીજી રીતભાત પણ તેમનીજ અવસ્થા-
માં છે. અને આમ થવાથી અસંખ્ય દોહતનો બંડાર જે આપણો
સ્વદેશ ભરતખંડ તે હાલ કંગાળ સ્થિતીમાં આવી પડ્યો છે. કારણ
કે એટલું તો નીસંશય છે કે હિંદુસ્તાનની દોહતનો મુખ્ય આધાર
તેની જમીન અને નીપજ ઉપર રહેલો છે; એટલે તેની જમીનમાં
છોડના ખોરાકનો બંડાર મુડી તરીકે ભરેલો છે, અને જો તેનો ડા-
હાપણથી ઉપયોગ કરે તો આ દેશ દુનીઆમાં સર્વ દેશોથી વધારે
દોહત મંદ થવો જોઈએ, અને આંહીના ખેડુતની સ્થિતી આખી
વસ્તીમાં અગ્નિ અને કંગાળ મટીને પૈસાદાર થાય.

હિંદુસ્તાનની દોહત અને તે મેળવવાનાં સાધનો તેની જમીનમાં
દટાયેલાં છે, અને આ સાધનો ખોળીકાઠી તેનો વાસ્તવીક ઉપયોગ
કરીએ તોજ દેશને સારા પાયાઉપર લાવી શકીએ. જે વખતે ઈ-
ંગ્લાંડમાં ખ્રીટન લોકો અને જરમનીમાં જરમન લોકો જંગલનાં ફળ
ફળાદી ખાધને નીવંહ કરતા, અને પોતાનાં અંગપર કપડા પહેરવાને

રંગ•બેરંગી રંગતા, તે વખતે જે હથીઆર અને રીતથી હિંદુસ્થાનનો ખેડુત ખેડતો અથવા લણતો તેજ રીતથી આજ પણ કામ કરેછે. અને બે પ્રદેશો વચ્ચે આટલો બધો ફેર હતો, તોપણ હાલ ઈંગ્લાંડ અને જરમની ખેતીવાડીમાં ફેટલાં આગળ વધી ગયાં છે, અને આ દેશનો ખેડુત તો પોતાના અસલી હળને વળગી રહ્યો છે, અને તેના આપદાદા હજારો વરસ પહેલાં તેમના બળદનાં પુંછડાં આમળતા, તેમ તે પણ આમળ્યા કરેછે. આનું કારણ એમ નથી કે તે રીત મારી છે, તેથી વળગી રહ્યો છે, પરંતુ તેના આપદાદા તેમ કરતા આવ્યા છે, એટલે તેણે પણ તેમજ કરવું જોઈએ. જે તેને કોઈ નવો સુધારો કરવાને કોઈ સુચના કરેછે તો તે સાફ જવાબ આપે છે કે “મારે મારી રીત શું કરવા ફેરવવી જોઈએ, હું તો મારા આપદાદા કરી ગયા છે તેમને તેમ કરીશ.”

હવે આ દેશમાં ખેતીવાડી ‘સુધારવાની શું’ અગત્ય છે એમ સંદેહ પ્રશ્ન ઉદ્દશે તો તેના જવાબમાં નીચેના કારણો બસ થશે.

૧. વસ્તીનો વધારો:—અસલના વખતમાં ખેડુતો નવી કસવાળી જમીન ખેડતા, અને જ્યારે થોડાં વરસ પછી પોતાનો નીવાહ થાય તેટલી જમીન આપે એટલે તે છોડીદઈ તેને બદલે બીજો નવો કટકો ખેડતા. પણ જેમ વસ્તી વધતી ગઈ તેમ જમીન અને મોરક બંનેને માટે માગણી વધતી ગઈ. દાખલા તરીકે એક ફક્ત મદ્રાસ ઇલાકાની વસ્તી લઈએ તો આપણને માલમ પડે છે કે ગયા ૧૮૮૧ના વસ્તીપત્રકમાં તે ઇલાકાની વસ્તી ૩૧૧૭૦૬૩૧ હતી, અને ૧૮૭૧માં ૩૧૬૭૨૬૧૩ હતી આ બેને સરખાવતાં માલમ પડે છે કે તે ૧૦ વરસના અરસામાં વસ્તીમાં ૫ લાખનો ઘટાડો થયો હતો; પણ તેમ થવાનું કારણ વચમાં મોટો દુકાળ પડ્યો તેમાં થએલ મરણની સંખ્યાને લીધે હતું. પરંતુ ૧૮૭૧ અને ૧૮૫૧ ના બે વસ્તીપત્રક સરખાવતાં માલમ પડે છે કે ૧૮૫૧ માં વસ્તી ૨૨૦૩૧૬૯૭ હતી અને ૧૮૭૧ માં ૩૧૬૭૨૬૧૩ હતી એટલે ૨૦ વરસમાં લગભગ ૧૯ લાખ માણસનો વધારો થયો. બીજી રીતે ગણીએ તો દર ૧૦ વરસે ૫ લાખ માણસ વધે

છે. આ ફક્ત એકજ ઇલાકાનો દાખલો છે, પરંતુ આખા દેશની વસ્તીનો હીસાબ ગણીએ તો ધણે તફાવત માલમ પડે. હવે આ રીતે વધેલી વસ્તીને ખોરાક અને કપડાં પુરાં પાડવા માટે મદ્રાસ સરકારે ૫૫૦ લાખ એકર જમીન જંગલ વીગેરે કાપીને ખેડાણમાં આણી હતી. પણ આમ દર વખતે નવી જમીન કાઢી શકાય તે અસંભવીત છે, કારણ કે વસ્તી વધતી જાય છે પરંતુ દેશનું ક્ષેત્રફળ તો તેનું તેજ રહે છે; ત્યારે જમીન વધારવા શીવાય બીજા ઉપાય લેવા જોઈએ. આપણી સારામાં સારી જમીન તો ખેડાણ નીચે આવી ચુકી છે, અને એમ ધારીએ કે જંગલમાંથી બીજી નવી જમીન કાઢીએ, પરંતુ તેમ કરવાથી ઢોરના ચારાનો અને લોકોના બળતણનો નાશ થાય છે. કારણ કે જ્યારે ઢોરના ચરાની જમન ખેડી નાંખીએ તો તેથી આપણે ધણાં ઢોર ઉછેરી શકીશું નહીં, અને જ્યારે ઢોર ન ઉછેરાય ત્યારે ખાતરની તંગી પડે, અને જો જંગલ કાપી નાંખીએ તો તેને બદલે બીજી જમીનમાં બળતણનાં ઝાડ લાવવાં જોઈએ, પણ તે પણ પુરી રીતે બનવા સંભવ નથી. વળી વરસાદ લાવવા માટે તથા નદી નાળાંમાં પાણી પુર પાડવાને જંગલ ધણાં જરૂરનાં છે. આ બધાં કારણોથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે આપણે ખેડાણ જમીનના વીસ્તારમાં હમેશાં વધારો કરી શકવાના નથી; ત્યારે વધતી જતી વસ્તીને ખોરાક, લુગડાં વીગેરે ચીજો પુરી પાડવા માટે જોઈ જતની ખેતી કરવી જોઈએ, કે જોઈ નબળી જમીનમાં વધારે નીપજ આવે.

૨. ખેતી સુધારવાનું બીજું કારણ વારંવાર પડતા દુકાળ છે. આગળ દુકાળ લાંબી મુદતને અંતરે પડતા પરંતુ હાલના સૈકામાં જોશો તો દુકાળ ધણા થોડા વરસે પડે છે. ખરૂં જોતાં દુકાળ એ આપણા દેશની ખેતીની પછાત સ્થિતીનો મોટામાં મોટો પુરાવો છે. આ દેશમાં દુકાળ પડે છે તે વસ્તીના વધારાને લીધે નહીં, પણ ખેતીની હલકી સ્થિતીને લીધે છે; કારણ કે આ દેશમાં દર ચોરસ માઇલે ૨૦૦ માણસો હોય છે, અને બેલજીઅમમાં દર ચોરસ માઇલે

૪૦૦ માણસોની વસ્તી છે, છતાં તે દેશમાં દુકાળ ક્યમીતજ પડે છે. મટે દુકાળ અટકાવવાને ખેતીવાડીમાં સૂધારો કરવો અવશ્યનો છે. વળી આપણા ખેડુતો એક ઋતુમાં એકજ જાતના પાક ઉપર આધાર રાખી ખેતી રેહે છે, અને વરસાદની તંગી, ઝાડના રોગ અથવા બીજા અકસ્માતથી તે પાક નાશ પામે છે, તો તેઓને આવતી મોશમ સૂધી પોતાના કુટુંબનો નીર્વાહ કરવાને ઘણી તંગી ભોગવવી પડે છે. આ ઉપરથી સીદ્ધ થાય છે કે દુકાળની માહી અસર ઓછી કરવાને દરેક ખેડુતે પોતાની જમીનમાં એક કરતાં વધારે જાતના પાક વાવવા જોઈએ.

૩. જમીનની નીપજની કીમત અને કસમાં ઘટાડો થયો છે. એટલે તેનામાં પોપણ કરનારા પદાર્થોની ન્યુનતા માલમ પડી છે:—આ દેશની ખેતીવાડીની નીપજની હલકી કીમત ખેતી સૂધારવાની આશ્ચર્યજનક ત્રીજી કારણ છે. હિંદુસ્તાનનું ૩ વિભાગતના મળરમાં ચાર પેન્સનું શેર વેચાય છે. અને અમેરિકન ૩ની તેજ મળરમાં દર શેરે નવ પેન્સ કિમત ઉપજે છે. અમેરિકાના ચોખા, ઘઉં, અને તમાકુની આ દેશના કરતાં બમણી કિમત ઉપજે છે. અને આવી રીતે બીજી નીપજની પણ હાલત છે. (ફક્ત ચા, ખુદ, અને સીકોના જે ઘણી સારી માવજતથી અને દેશના ઘણાજ થોડા ભાગમાં વવાય છે, તે અપવાદ તરીકે છે. કારણ કે દેશની બીજી નીપજની કિંમત સાથે સરખાવતાં તેમની કિંમતનું પ્રમાણ કાંઈજ નથી). વળી આ દેશમાં નિપજેલા અનાજ અને ખોરાકની બીજી ચીજોમાં મગજ અને સ્નાયુને ટાવત આપનારા પદાર્થોનો જથ્થો દિન પ્રતિદિન થોડો થતો જાય છે, અને તેથી કરીને આ દેશના લોકો પુષ્કળ વયે મગજ અને અંગ શક્તિનું કામ કરી શકતા નથી. પરંતુ ઇંગ્લાંડ અને બીજા દેશ કે જ્યાં ખેતીવાડી સૂધરેલા પાયા ઉપર ચાલે છે, ત્યાં માણસો લાંબુ આયુષ્ય ભોગવે છે, અને મરણ પર્યંત રાજદ્વારી અને બીજા કામમાં મન અને તનની શક્તિઓ પૂરેપૂરી કામે લગાડી શકે છે. આમ થવાનું કારણ ખાતર નાખ્યા વિના જ-

જમીનમાંથી વરસો વરસ પાક લઇ તેનો કસ ઓછો કરે છે તે છે. દોર અને બીજા જનવરો પણ આ રીતે દિન પ્રતિદિન નીકાવત થતાં જાય છે, અને તેથી તેઓ બરાબર મેહેનત કરી શકતાં નથી. ઈ. સ. ૧૮૭૦ ની સાલમાં હિંદુસ્તાનના ગવર્નર જનરલ લૉર્ડમે-યોંએ વિલાયત સરકારને એક રૂકો લખી મોકલ્યો હતો, તેમાં લખે છે કે:—“હિંદુસ્તાનની ખેતીવાડી ઘણા વરસથી ચાલતી આવેલી જુની રીત, અને પશ્ચાત સ્થિતિમાં છે, અને સરકારે તે સુધારવાને માટે જોરૂં કરવું જોઈતું હતું તેટલું કર્યું નથી, એમ કાર્છથી ના પાડી શકાય એમ નથી. યુરોપમાં ખેતીવાડી સુધારવામાં બીજી વિદ્યાઓની જે મદદ લેવાય છે તેટલી હિંદુસ્તાનની ખેતીને મળે, તો આ દેશમાં પણ તેવાંજ સારાં પરીણામ આવે. જે ફ્રેન્ચ ઈંગ્લેન્ડમાં સારા જંગીરદારને અદા કરવી પડે છે તે ફ્રેન્ચ હિંદુસ્તાનમાં સરકારને માથે આવી પડે છે. જમીન સુધારવાને માટે વિદ્યા અને પૈસીની મદદ ફક્ત રાજ્ય આપી શકે તેમ છે. દુનિયામાં બીજાં એવો કોઈપણ દેશ નથી કે જ્યાં રાજ્યને આવી બાબતમાં વધારે નીકળવાર્ય હોય. આપણી વાર્ષિક ઉપજમાંના વીસ કરોડ રૂપીઆ જમીનની નીપજ-માંથી આવે છે. ખેતીવાડીની કુળવણી લેવાનાં સાધન હિંદુસ્તાનમાં પંદર વરસ પહેલાં હતાં તેના કરતાં આજ કોઈ વધારે સારાં નથી. (લૉર્ડમેયો સાહેબે ૧૫ વરસને બદલે ૧૫૦૦ લખ્યા હોત, તોપણ કોઈ ચુક ગણાત નહિં). જે કામ યુરોપમાં ખેતીવાડીની મોટી મં-ડળિઓ બજાવે છે, તે કામ હિંદુસ્તાનમાં સરકારે બજાવવું જોઈએ, નહીં તો પડતર રહેશે.

હિંદુસ્તાનની ખેતીની પડતી સ્થિતિ સાબીત કરવાને આવા અસંખ્યાત પુરાવા આણી શકાય.

૪. જમીનની વાર્ષિક નિપજમાં પણ ઘટાડો થયો છે. અને તે પણ ખેતી સુધારવાની જરૂરીઆતનું. ચોથું કારણ છે:—અસ-લના વખતથી જમીન ઘણીજ જંગલી રીતે ખેડાય છે એટલુંજ નહીં પણ “જમીનની નીપજ રૂપે જે કસ આપણે કાઢી લઈએ તે

ખાતરરૂપે પાછો નાંખવો જોઈએ” એ ખેતીવાડીના મુખ્ય નીયમ ઉપર ભીલકુલ લક્ષ અપાયું નથી. વરસોવરસ નીપજ ઉપર નીપજ આપણે લેતા આઝાધીએ, અને જ્યારે એમ વીચાર કરીએ કે દર મણ અનાજ અથવા દરેક ધાસના પુળારૂપે આપણે જમીનમાંથી તેની ફળદ્રુપતાનો કેટલોક અંશ લઈ લઈએછીએ ત્યારે આપણને અન્નએળ લાગશે કે હજારો વરસ થયાં આવી રીતે કરતાંછતાં આટલી થોડી નીપજ પણ કેમ આવે છે? ઈ. સ. ના ૧૭ મા સૈકામાં અકબર બાદશાહના મુખ્ય વજીર ટોડરમલે તે વખતની જમીનની મુખ્ય નીપજ કેટલી આવતી હતી તેનું પુર્ણ વર્ણન “આઈન અકબરી” નામના ગ્રંથમાં આપેલું છે. આ વર્ણન ૧૯ વરસ મુધી દરેક રૂતુની નીપજનું ધ્યાન પુર્વક અવલોકન કરી લખેલું છે, અને તેથી કરીને તેની સત્યતા વીશે જરાપણ અદેશો રાખવા જેવું નથી. આ કોષ્ટકો તરફ નજર કરતાં માલમ પડે છે કે ૧૭ મા સૈકામાં દર એકરે (એક એકર લગભગ પોણાએ વીધા જેટલો થાય છે) ૧૩૩૮ પાઉંડ કમોદ માકતી, ઘઉં ૧૧૫૫ પાઉંડ થતા અને કપાસ ૬૨૦ પાઉંડ (એટલે કપાસીઆ કાઢી લીધા બાદ ૨૨૩ પાઉંડ ચોખુ ૩ નીકળતું) નીપજનું. હવે ૧૯ મા સૈકાની એટલે હાલની નીપજનાં કોષ્ટક ઉપર નજર કરીએ તો માલમ પડે છે કે હાલમાં કમોદની નીપજ દર એકરે ૮૦૦ થી ૯૦૦ પાઉંડ થાય છે, ઘઉં ૬૬૦ પાઉંડ, અને ચોખુ ૩ ફક્ત ૫૨ પાઉંડ નીકળે છે. આ મુકાબલાથી શું આપણને જરાપણ અસર થયાવીના રહેશે કે હિંદુસ્તાનની જમીનનો કસ હવે એકદમ ઉતરવા માંડ્યો છે. ? આટલો તદ્દાવત ફક્ત બે સેંકડામાં થયો તો હજારો વરસથી તેજ કીધા ચાલી આવેછે, અને આ દેશની જમીને કરોડો માણસનું બરણપોષણ કર્યું છે, અને દર વરસે જમીનના કસરૂપી બંડારમાંથી કાટીક અને ખનીજ પદાર્થો કે જે છોડની જીંદગીને તેમજ સારી નીપજ માટે પુર્ણરીતે અવશ્યના છે, તે આપણે ઓછા કરતા આઝાધીએ, અને ને સમજાના બદલામાં ખાતર રૂપે કાંઈ આપ્યું નથી, અને કદી આપ્યું છે, તો તે

લેવાના પ્રમાણમાં કાંઈજ નથી, ત્યારે ઉપરનો મુકાબલો આપણને જે અચકર પરીણામ સુચવે છે, તેથી શું આપણે જરાપણ ખીક રાખવા જેવું નથી? અને હજીપણ કોઇપણ એમ કહી શકશે કે હિંદુસ્તાનની ખેતી સુધારવાની જરૂર નથી.?

હવે ખેતીવાડી સુધરેલા પાયા ઉપર ચલાવવામાં આવેતો તેથી શું ફાયદો થાય તેનો વીચાર કરીએ:—

પ્રથમ તો હવા સુધરે છે અને વરસાદ વધે છે: ઝાડ અને જંગલ વધારવાથી નીચાણના પ્રદેશોમાં ઠંડાણે પાણીના ઝરા નીકળે છે, અને તેમનો પ્રવાહ લાંબી મુદત સુધી ચાલતો રહે છે. કારણ કે તેઓ પોતામાં રહેલી બીનાશને લીધે હવામાં ઝેરુલી વરાળને ઠંડી કરે છે એટલુંજ નહીં, પણ વાદળોને આકર્ષણ કરી વરસાદ લાવે છે; વળી જમીન ઉપર તેમનો છાંયો રહેવાથી જમીનમાંનું પાણી વરમીથી વરાળ થઈ ઉડી જતું નથી; અને ઝાડનાં મુળોમાં જમીનમાં પેશી તેને વાદળા જેવી છીદ્ર વાળી કરે છે, જેથી તેમાં વધારે પાણી સમાઈ શકે છે.

જમીનને ઊંડી ખેડવાથી હવામાં પણ ધણો સુધારો થાય છે. અમેરીકન એગ્રીકલચરીસ્ટ ચોપાનીઆમાં લખે છે કે “જમીનને ઊંડી ખેડી તેનાં તમામ ટેપાંભાંગી નાખવાથી, વરસાદનું પાણી એકદમ ઉપરથી વહી જવાને બદલે તેની અંદર પ્રવેશ કરે છે. અને નીચાણના પ્રદેશમાં નીકળતા ઝરા અને નાળાઓને પાણી પુરું પાડે છે. અને કેટલાક નવા ઝરા પણ ઉત્પન્ન થાય છે. વાતાવરણમાં વરાળ ભેગી થવાથી તે પણ વધારે બીની રહેછે, અને દીવસની સખત ગરમી ઓછી થાય છે. હવા બદલાઈ જાય છે, અને છેવટે આખા દેશમાં એકંદર વરસાદ વધારે પડે છે.”

ખેતીવાડીના ધંધાથી પ્રજામાં મીથ્યા બોભ અને જાતીવેર શાંત થાય છે, અને કીર્તિવંત સ્પર્ધાનું ઉમદા દર્શન સ્થાન મળે છે. ખેતીવાડીમાંથી ખીજ ધંધાના કરતાં ધીમે ધીમે પેદા કરેલી દોલત પાછી ખેતીમાંજ નાખવાથી, શરીરની તનદુરસ્તી, સ્વતંત્રપણું, સાદાઈ, અને

સ્વદેશાભીમાન વધે છે; પણ ખેતીથી નહીં, પરંતુ વેપાર અને સટાના ધંધાથી ઝડપથી ભેગી થએલી દોલત કુદરતના નીચમથી વિરૂદ્ધ અને તનંદુરસ્તીને લાની કરતાં છે; કારણ કે તેથી કરીને માણસોનું લક્ષ મોટાં શહેરો તરફ ખેંચાય છે, અને જંગલી વીમાવાળા ધંધા કરવાને લલચાય છે. ઘણી વખતે તેનાથી નીતીનું ધોરણ ઊંધું થઈ જાય છે, અને માણસોમાં સ્વદેશાભીમાનને બદલે એકલશુરાપણું દાખલ થાય છે. ગામડાના માણસો જેઓ શાન્ત, સંતોષી જીવંતી ભોગવે છે, અને જેઓ દેશની ઘણીખરી તમામ દોલતનો પાયો છે, તેઓજ દુક્ત આપણી રાજનીતીમાં સંરક્ષક તત્વ ગણાય છે; તેથી ઉલટા શહેરના માણસો રાજકીય, સંસારીક, દ્રવ્ય સંબંધી અને નીતી સંબંધી તોફાની ઉશ્કેરણીઓમાં રહેવાથી લુચાઇ, સટો, મોજશોખ, ખાયલાપણું, રાજખટપટ અને જતીલોભ કે જે પ્રજાનાં નાશનાં કારણો છે, તેનો ભોગ થઈ પડે છે.

નીતી અને એકલ સંબંધી શક્તિઓથી ખીજે દરજે સ્વદેશ, અને પરદેશનો વેપાર, કારખાનાં, સ્વદેશની અંદરજ અરસપરના વેપારનાં સાધનો અને ખેતીવાડી એ દેશની આબાદી રૂપી મુખ્ય કમાન ગણાય છે; અને તેમાં ખેતી વાડી તે કમાનનો વચસો પથ્થર અથવા પાયો ગણીએતો ચાલે. ખેતીવાડી પ્રજાનો ખોરાક પુરો પાડે છે એટલુંજ નહીં, પણ કારખાનાં અને સ્વદેશ અને પ્રદેશના વેપારનો માલ પુરો પાડે છે. ખરેખરા સુધારાનું કારણ અને પુરાવો ખેતીવાડી છે. કારણ કે ખેતી શરૂ થાય છે, ત્યારે માણસોનું જંગલી પણું નાશ પામે છે, અને જૂદા જૂદા હુન્નરો પ્રગટ થાય છે; જ્યારે ખેતીવાડી આબાદી ઉપર હોય છે, ત્યારે ખીજ સઘળા ધંધા પણ આબાદ થાય છે, જ્યારે તેની પડતી આવે છે, ત્યારે નીફંસાહ ગભરાટ અને નાશ જન્મ પામે છે. ખેતીવાડીના ધંધાથી ખેડૂત પોતાનું કરજ અદાકરી પોતે જાતે પૈસો એકઠો કરે છે, એટલુંજ નહીં પણ સર્વ ખેડૂતો આમ કરવાથી આખા દેશની દોલતમાં વધારો થાય છે. તેટલા માટે આ ખેતી દ્રવ્ય વધારવાનો અગ્રે જમીનમાંથી

જેમ બને તેમ વધારે નીપજ આવે તેમ કરી આ દ્રવ્યમાં વધારો કરવાનો ખેતીવાડી અને કાયદા બાંધનારી સભાઓના સુખ્ય હેતુ હોવો જોઈએ. જે દેશમાં જમીનની તંગાશને લીધે ખેતીવાડીની ઉપજ ઓછી હોય છે, સ્થાની સરકાર પોતાના અર્થ શાસ્ત્રના નીયમો એવા ગોઠવે છે કે તે ખીજ ખેડુત પ્રજાવાળા મુલકના કાયદાનો ઉપયોગ લઈ શકે. કારણ કે માણસના સુખનું અવસ્યનું સાધન જે ખોરાક તે ખીજ સર્વ લાભનો મધ્યસ્થ છે. આદમ રમીથ નામનો નાંમાંકીત લખનાર કહે છે કે “અનાજ એ એરી વસ્તુ છે કે તેના ઉપર ખીજ બધી વ્યાપારની વસ્તુઓના માપ તથા કીમતનો આધાર રહે છે” અને તેજ કારણને માટે અનાજ પેદા કરનારા પ્રદેશો ખીજે ઠેકાણેથી પૈસા ખેંચી લાવે છે, અને સઘળી પ્રજાઓ તેમનાથી ખીછીતી રહે છે, અથવા તો તેમને માન આપે છે.

રોમનું રાજ્ય તેનો નાશ કરનારાં તત્વોની ક્રીયા આવડતી રહેવાછતાં લગભગ હમ્મશ વરસ ચાલ્યું. અને તેની ખેતી, સૂત્રારો, અને યુદ્ધ બળ, કીર્તિવંત સ્થિતિએ પોહોચ્યાહ્યાં. જ્યાંજુદી તેના અમીર ઉમરાવો ખેતીવાડી ઉપર ધ્યાન આપતા હતા ત્યાંસુધીજ તે આપ્પાદીપર રહ્યું, અને જ્યારે તે અમીરો મગર થઈ ગયા, અને સ્થાની ખેતીવાડી નીચી પંકતીના લોકો કરવા લાગ્યા, ત્યારે તે નાશ પામ્યું.

આ આશા ફળીભૂત થવી મુશ્કેલ છે, તોપણ આપણી હયાતી સત્યજે તેમ એ પણ સાચું છે કે જેઓ આજે આ પાનાં વાંચશે, તેઓ કોઈ વખતે આપણી પ્રીય જન્મ ભુમીને સંપ, શાંતિ, સહજ ન્યાય, સ્વતંત્રતા, તેમજ તેની ખેતી વાડી, વેપાર અને માનસીક સુધા રામાં પ્રવૃત્ત થએલી જશે. ત્યારે આપણે ઈશ્વર પ્રાર્થના કરી એટલી આશા રાખીએ કે આપણા ખેડુતો જેઓ પોતાની અજ્ઞાનતા અને દહને લીધે હાલ જે કંગાળ અવસ્થાને પોહોચ્યા છે, તેમાંથી મુક્ત થઈ અમેરીકન અને યુરોપીઅન ખેડુતોની સાથે સરખાવતાં પોતાની સ્થિતિ કેટલી ગરીબ છે, તે ઉપર વિચાર કરી ખીજ દેશો

ની વિંધા અને અનુભવ પોતાની ખેતી સુધારવામાં કામે લગાડી જે ઠેકાણે હાલ ઘાસનું એક તરણું ઉગેછે, તે ઠેકાણે ચાર ઉગાડવા શક્તિવાન થાય, અને આ ભરતખંડ જે એક વખત “પૂર્વ દેશના અગીચા” તરીકે વખાણાતો તેવી સ્થિતિ પર પાછો લાવે!!! તથાસ્તુ.

પ્રકરણ ૧ લું.

૩૬૭૯

જમીન.

જમીન: પૃથ્વીની સપાટીનો જે ભાગ હળથી ખેડાય છે, જેમાં છોડનાં ઘણાં ખરાં મુળ હોય છે, અને જે ભાગમાંથી છોડ પોતાને પોષણ અર્થે નેઈતા પદાર્થો મુળદ્વારાએ ચુસે છે, તેટલા ભાગને **જમીન** કહેછે.

ખેડાણુ જમીન એ શબ્દની અંદર હળથી ખેડાતી જમીનનો સમાવેશ થાયછે.

ઉપરની સપાટીની નીચે આવેલી જમીનને **નીચેની જમીન** અથવા **સબ સોઇલ** કહેછે. જમીનના આ ભાગમાં છોડનો ખોરાક કાચી અવસ્થામાં ભંડાર રૂપે રહેલો છે; અને તેમાં હવા આવ જ કરવાથી ગળી શકે તેવીસ્થિતિમાં આવી, છોડનાં મુળીઆં ને ખોરાક પુરો પાડે છે. કેટલીક સબ સોઇલ એવી ચીકણી અને ઘટ હોય છે કે તેમાં છોડનાં મુળ પ્રવેશ કરી શક્તાં નથી. કેટલીક વખત કોઈ જમીન ઉપર છોડ થોડી મુદત સુધી નેસભર ઉગેલા જોવામાં આવેછે, પરંતુ તેનાં મુળ નીચેની જમીનમાં પ્રવેશ કરવા માંડે છે કે તરતજ છોડનો રંગ બદલાઈ જઈ કમજોર થઈ જાય છે, અને ઘણી વખતે મરી પણુ જાયછે. સપાટીની જમીનની ઉંડાઈ સવળેસ્થળે એક સરખી હોતી નથી; કેટલેક ઠેકાણે તે ૨-૩ ઈંચ જડી હોય છે, અને કેટલેક ઠેકાણે કેટલાક ફુટ જડી માલમ પડે છે. ખેતીવાડીના કામ માટે જમીન જેમ વધારે જડી તેમ વધારે ઉત્તમ ગણાય છે. ઉપરની જમીનની ફળદ્રુપતાનો ઘણો આ-

ધાર નીચેની જમીન ઉપર રહેલો છે. દાખલા તરીકે જો નીચેની જમીન છુટી અને ઘણાં છીદ્રવાળી હોય છે, તો ઉપરની જમીન કસ વીનાની માલમ પડે છે; કારણ કે તેમાં પાણી થોભી રાખવાની શક્તિ ઘણી ઓછી હોવાથી ઉપરની જમીન ઉપર પડતો વરસાદ તેમાંનો તમામ કસદાર ભાગ ધોઈને નીચે લઈ જાય છે, અને તેથી ઉપરની જમીનની ફળદ્રુપતા ઓછી થાય છે. આની જમીનને ભુખી જમીન કહે છે, કારણ કે તેમાં વખતે વખતે ઘણું ખાતર નાંખવું પડે છે.

હવે જો નીચેની જમીન (સબસોઈલ) ભારે, ઘટ અને ઓછાં છીદ્રવાળી એટલે પાણી તેમાંથી જઈ ન શકે તેવી હોય છે, તો તે પણ કેટલાંક કારણોને લીધે ઉપરની જમીનને નાલાયક કરે છે. કારણ કે તેથી કરીને પાણી ઉપરની જમીનમાં ભરાઈ રહે છે, અને તેમ ઘણો વખત રહેવાથી સડી જાય છે, અને છોડને ઝેરશ્પ યજ પડે છે. પાણી નીચેની જમીનમાં ભરાઈ રહેવાથી ખીજું પણ નુકસાન છે, તે એકે તેમ થયાથી જમીનનાં તમામ છીદ્ર પાણીથી ભરાઈ રહે છે, તેથી તેમાં હવા આવજન કરી શકતી નથી. તમામ સારી જમીનમાં છીદ્ર હોવાં જોઈએ, અને તે છીદ્રમાં પાણી અને હવા વારા ફરતી આવજન કરતાં રહેવાં જોઈએ. જમીનમાં આ ક્રીયા ઘણી જરૂરની છે કારણ કે દીવસે સુર્યની ગરમીને લીધે જમીનનાં છીદ્ર માંહેનું પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાય છે, અને તેથી ખાલી પડેલી જગ્યામાં હવા પ્રવેશ કરે છે; રાત્રે આથી ઉલટી ક્રીયા થાય છે, એટલે જમીન થંડી પડી જઈ હવામાંથી વરાળ રૂપે રહેલું અદૃશ્ય પાણી પાછું ચુસી લે છે, અને હવા કાઢી નાંખે છે. આ ઉલટી સુલટી ક્રીયા નીરંતર ચાલતીજ રહે છે. હવે જો ઉપર કહેલાં છીદ્ર પાણીથી ભરેલાં રહે તો, ઉપરની ક્રીયા ચાલે નહીં, અને જમીનમાં રહેલા છોડનો કાચો ખોરાક ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે નહીં, અને જ્યાં સુધી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં ન આવે, ત્યાં સુધી તે ખોરાક છોડનાં મુળ ચુસી શકે નહીં. હવા જમીનમાં ઘણી અગત્યની ફરજો બજાવે છે; જેમ કે એમોનીઆ નાઇટ્રીક આસીડ વીગેરે પદાર્થો જમીન હવામાંથી ચુ-

સે છે. આ ઉપરથી સીદ્ધ થાય છે કે ઉપરની જમીનની ફળદ્રુપતા નો મુખ્ય આધાર નીચેની જમીનની સ્થિતિ ઉપર છે.

તોપણ નીચેની જમીન ઉપરના કરતાં વધારે ઘટ અને ઓછાં છીદ્રવાળી હોવી જોઈએ; કારણ કે જો કે મહેલું પાણી છોડતે ઝેરૂં થાય છે, તોપણ તેને ઉગવાને માટે પાણીની ધણી જરૂર છે; કારણ કે તે વીના છોડતો ખોરાક ગળે શાથી ? અને ગળે નહીં સારે મુળ ચુમે શુ ? આટલાં કારણો માટે નીચેની જમીનમાં થોડા ઘણા પાણીની જરૂર છે.

છોડ જમીનમાંથી કદાચ જલતનો અને કેટલો ખોરાક લે છે, તે જળવા માટે છોડને સુકાવી તેને બાળી નાંખી તેની રાખનું રસાયણ રીતે પ્રથકરણુ કરે છે. દાખલા તરીકે થોડાં આંબલીનાં પાંદડાં લાવી નાંખી તેની રાખનું પ્રથકરણુ કરીએતો માલમ પડે છે, કે તેમાં ઘણો ભાગ ચુનો હોય છે. આ ઉપરથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે આંબલીના ઝાડને ચુનો ઘણો ભાવે છે, અથવા ચુનાવાળી જમીનમાં આંબલીનું ઝાડ સાફ જોસભર ઉગે છે.

હવાની ગરમીમાં વધારો થા ઘટાડો કરવો તે સત્તા પણ જમીનમાં રહેલી છે, જમીન હવામાંથી બીનાશ ચુસી શકે છે, તેમ છોડતો ખોરાક ગળેલી સ્થિતિમાં રાખવો તોપણ જમીનની જરૂર છે. રસાયણ શાસ્ત્રી જમીનનું પ્રથકરણુ બે રીતે કરી શકે છે:—૧ હું કીયાથી અને બીજું રસાયણથી.

કીયાના પ્રથકરણુથી આપણને જમીનના નીચે લખેલા ભાગ માલમ પડી આવે છે:—પથરા, કાંકરા, ઝીણી કાંકરી, રેતી, ચીકણી માટી, કાષ્ટિક અથવા સકરણુ પદાર્થો અને બીનાશ. આ પ્રથકરણુમાં તમામ કાંયા ફક્ત હસ્ત કૃત છે, અને તેમાં રસાયણ શાસ્ત્રની કશી જરૂર પડતી નથી; એટલે પાણીમાં ધોવાથી, ચાલણીમાં ચાળવાથી, બાળવાથી વીગેરે દૃષ્ટાંત:—જમીનની થોડીક માટી લઈ તેને વાટીને તોળી તેનું વજન નોંધી રાખવું. બાદ તેને પાણીના વાસણ ઉપર મુકી તે પાણીને ઉકાળવું. પછી તેને નીચે ઉતારી તો-

ળી જ્વેશો તો માલમ પડશે કે તેમાંથી થોડુંક વજન આણું થયું છે. આ ઓછા થએલા વજનને જમીનની અંદર રહેલી ભીનાશ અથવા અદૃશ્ય પાણી કહે છે. આ રીતે સુકાએલી માટીને એક કુલડીમાં નાંખી તેને દેવતા ઉપર ચૂકી બાળવી. બાદ ઉતારી લઈ ટાઢી પાડી તોળી જ્વેશોતો, તેના વજનમાં બીજો નવો ઘટાડો માલમ પડશે; આ નવા ઘટાડાને કાટીક અથવા સકરણુ પદાર્થો કહે છે. હવે બીજી તાલ માટી લઈ તેને વાટીને તોળી, એક કાચના પ્યાલામાં નાંખી તેમાં પાણી રેડી જ્વેરથી હલાવવું, આવી સ્થિતીમાં થોડીવાર રાખશો તો પાણીની અંદર જમીનનાં કેટલાંક કીણાં રજકણો અથવા તરતાં માલમ પડશે. આ પાણીને એકદમ બીજા પ્યાલામાં નીતારી લઈ તેને ઘણી વાર સ્થિર સ્થિતિમાં રાખી મુકવું, એટલે ઉપર કહેલા કીણાં રજકણો તળીએ બેસશે. આ રીતે તળીએ બેઠેલો ઠાર ગળી લઈ તેને સુકાવી તેનું વજન નોંધી રાખવું. આને ચીકણી માટી કહે છે. હવે ખેલેલા પ્યાલામાં રહેલો ઠાર કાઢી લઈ તેને સુકાવી તોળવો. આ ઠારમાં રેતી, કાંકરા, વીગેરે રહેલાં હોય છે. જેમને જુદા જુદા વેલની ચાલણીમાં ચાળી જુદા પાડે છે, અને પ્રત્યેકનું વજન નોંધી લે છે. ઉપર વર્ણવેલી ક્રિયાથી માટીનાં રજકણોના કદનું પ્રમાણ માલમ પડે છે, તોપણ છોડ તેમાંથી થું કસ ચુશી લેછે, તે બાળવાને માટે આપણે શક્તિવાન થતા નથી; તોપણ રેતી, પથરા વીગેરેનું પ્રમાણ જમીનની ફળદ્રુપતાને ઘણી અસર કરેછે. કોઈ જમીનમાં છોડનો ખોરાક ગમે તેટલા મોટા જથ્થામાં હોય તોપણ તે જમીન ફળદ્રુપ હોવીજ જોઈએ એમ કાંઈ નિયમ નથી. કારણ કે જો તેમાં ઘણો ખાર હોય તો તેમાં છોડ ઉછરી શકતો નથી. વળી છોડનો ખોરાક ઘણો જથ્થાબધ હોય તોપણ વખતે તે ગળેળી સ્થિતિમાં ન હોય, અને તેથી કરીને તે જમીન તે વખતને માટે નીરપયોગી ગણાય. અમુક જમીન ફળદ્રુપ છે, એ વાક્યનો અર્થ તે જમીનમાં રહેલો ખોરાક ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં એટલે છોડ તેને મુળ દ્વારાએ ચુશી શકે તેવી બહાલતમાં છે, એવો થાય છે. ક્રિયાના પ્રયત્નરુથી જ-

મીનામી માટીના રજકણોનું પ્રમાણ માત્રમ પડે છે, પણ રસાયણી પ્રયકરણથી તો તે રજકરણો શેના બનેલા છે તે માત્રમ પડી આવે છે. પુર્ણ રસાયણી પ્રયકરણથી માટીના તમામ રજકણો કયા કયા તત્વોની બનેલાં છે, તેનું સોભાગમાં બરાબર કેટલું કેટલું વજન છે, તે જાણી શકાય છે. અધુરા પ્રયકરણથી માત્ર મુખ્ય મુખ્ય તત્વો માત્રમ પડે છે. ખેતીવાડીના કામ માટે નીચેની ચીજોનું પ્રમાણ સીદ્ધ કરવું પડે છે:—ભીનાશ, સકરણ પદાર્થો, સીલીકા, એલ્યુમીના, ચુનો, મેગનીસીઆ, પોટાશ, સોડા, ફાસ ફોસ્ફોરિક એસીડ અને લોહ, કેટલીક વખતે સલ્ફ્યુરીક એસીડ, હેડ્રો કલો કલોરીક એસીડ અને નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ પણ નોંધવું પડે છે. પ્રયકરણ ગમે તેવું પુર્ણ હોય તોપણ જમીનની ક્ષણદ્રુપતાની તમામ હાલત બતાવી શકવું તથી. તે આપણને એટલુંજ દર્શાવી આપે છે કે જમીનમાં અમુક જાતના પદાર્થો અમુક પ્રમાણમાં છે. પણ તે કેવી હાલતમાં છે, તે દર્શાવવું નથી. કદાચીત તેનાથી આપણને ખબર પડે કે આપણી જમીનમાં પોટાશ, રેતી, કાંકરા, ચુનો વીગેરેનો મોટો જથ્થો છે, પણ આપણે તે જથ્થો જાણવો જરૂરનો છે, એટલુંજ નહીં, પણ તે જથ્થાની એટલે છોડના ખોરાકની હાલત પણ જાણવી જરૂરની છે. જમીનની ક્ષણદ્રુપતાનો મુખ્ય આધાર ક્ષણદ્રુપતાના પદાર્થોના પ્રમાણ ઉપર નથી, પણ તેની હાલત ઉપર છે. છોડનો ખોરાક જમીનમાં ઘણે રૂપે હોય છે, એટલે રાંધેલા અથવા ગળી શકે તેવા રૂપમાં, અને કાચો અથવા નહીં ગળી શકે તેવો; અને દરેક સારા ખેડુનની મુખ્ય નેમ આ કાચો ખોરાક રંધાય તેમ કરવાની હોવી જોઈએ. જમીનમાં છોડનો ખોરાક ત્રણ રૂપે હોય છે, એટલે, એકટીવ (તરત ગળે તેવી હાલતમાં), ડાર્મન્ટ (ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવવાની તૈયારીમાં હોય તે) અને પેસીવ (કાચી અવસ્થામાં)

એકટીવ ખોરાક છોડનાં મુળોમાં તરતજ ચુસી શકે એવી સ્થિતિમાં હોય છે. અમુક જમીનનો કસ ઉતરી ગયો છે, એમ કેહે-

વામાં આવે સારે એમ સમજવું કે તેમાંનો એકટીવ ખોરાક થઈ રહ્યો છે. પરંતુ જે ડારમેન્ટ હોય તે ધીમે ધીમે એકટીવ થતો જાય છે, અને જે પેસીવ હોય તે ડારમેન્ટ થતો જાય છે. ખોરાકની સ્થિતિ બદલવાની આ ક્રીયામાં હવામાં રહેલો ઓક્સીજન અને કાર્બોનિકાસીડ સહાય ભૂત થઈ પડે છે, તેટલા માટે જમીનને વધારે ખેડી તેના રજકણો જેમ વધારે ઉઘાડાં કરીએ, તેમ તેમ વાતાવરણમાં રહેલી ઉપરની બે શક્તિઓ વડે ડારમેન્ટ ખોરાક એકટીવ થતો જાય છે, અને પેસીવ ડારમેન્ટ થતો જાય છે,

કેટલાક એમ કહે છે કે ઉંચા પ્રકારની ખેતીથી જમીનને વધારે નુકશાન થાય છે. કારણ કે જેમ આપણે જમીનમાંથી વધારે નીપજ લઈએ, તેમ તે જમીનનો કસ વધારે જલદીથી ઉતરી જાય, પણ આમ ધારવું ઘણું ભૂલ ભરેલું છે. કારણ કે જેમ આપણે જમીનમાંથી વધારે ઉપજ લઈએ, તેમ જમીનને વધારે પાણું આપવાને આપણે શક્તિવાન થઈએ. કારણ કે—જ્યારે જમીનમાંથી આપણે ઘણી નીપજ લઈએ, સારે આપણે દોરને મળે વધારે કડખ વીગેરે ખીન્ને ખોરાક પેદા કરીએ છીએ, અને તેથી આપણે વધારે દોરને ખવડાવી શકીએ છીએ, અને જેમ જેમ વધારે દોરને ખવડાવીએ, તેમ તેમ આપણને વધારે ખાતર મળે છે. આ ઉપરથી સીદ્ધ થાય છે કે વધારે નીપજ લેવાથી જમીનનો કસ ઉતરતો નથી, બલકે કાયમ રહે છે, યા તો વધે છે. ખેડૂત તરીકે આપણે જમીનમાં એકટીવ રૂપે કેટલો ખોરાક રહેલો છે તે નીરમાણ કરવું જોઈએ તોપણ આ ઉપરથી એમ ના સમજવું કે પેસીવ ખોરાક નીર-ઉપયોગી છે. કારણ કે તેનો જમીનમાં ભવિષ્યના ભંડાર રૂપ છે.

ભુસ્તરવીધા.

આ વીધા પૃથ્વીના ગુણ, કૃતી અને આકૃતીનું વર્ણન કરે છે. આ નવું અને મનોરંજક શાસ્ત્ર છે. તમામ દેશોમાં માણસોને દ્વંષ્ટ પૃથ્વીની ઉપરની સપાટીનું જ્ઞાન હોય છે, પરંતુ આ વીધા તો

પૃથ્વીના ઊંડાણના ભાગમાં જે છુપી ક્રીયા ચાલે છે, તે અને તે પડમાં શું રહેલું છે, તેનું યથાસ્થિત બ્યાન આપે છે; હવે ખેડુત તરીકે આપણને આ જ્ઞાનની માહિતી હોવી જોઈએ, કારણ કે આપણી દરેક જમીનની ફળદ્રુપતાનો મુખ્ય આધાર જે પથર અથવા પથરાનાં રજકણોની બની હોય તે પથરની જાત ઉપરજ છે.

ભુસ્તર વીધાના નિયમ પ્રમાણે ગણતરી કરતાં માત્રમ પડે છે કે, આગળ કોઈ એવો વખત હતો કે જ્યારે પૃથ્વી ઉપર જમીન બીજકુલ હતીજ નહીં; પરંતુ તમામ પહાડોનીજ બનેલી છે. આ પહાડોની સપાટી વાતાવરણ (તેમાં રહેલી તમામ જાતની હવા સહીત) ગરમી, ઠંડેલું પાણી (ઠાર, ધુમર, ખરફ, હીમ વીગેરે) ભીનાશ અને પાણી, રસાયણી શક્તિઓ, અને વનસ્પતિ વીગેરે શક્તિઓ વડે ધીમે ધીમે ખવાતી જાય છે. આ બધી શક્તિઓ પ્રત્યેક અથવા સંયુક્ત પણે પહાડનો નાશ એટલે ચુરો કરી નાંખે છે. આપણી જમીન ફક્ત પહાડનો ભુકો જુદા જુદા પ્રમાણમાં મળીને બનેલી હોય છે. આ ક્રીયા હજારો વરસ થયાં ચાલતી આવેલી છે. દૃષ્ટાંત તરીકે જુઓતો એક પહાડ ઉપર જઈ ને તપાસ કરો તો તમને પહાડની સપાટી, નીચેના ભાગ કરતાં જરા વધારે નરમ માત્રમ પડશે. આ રીતે નરમ હોવાનું કારણ એ છે કે વાતાવરણમાં રહેલી ઓક્સીજન હવા (પ્રાણ વાયુ) પથરમાં રહેલા લોહાને કટાવી નાખે છે. આ રીતે કટાએલું લોહુ કટાયા પછી ડુલેછે અને તેથી સીલીકા (રેતીનાં રજકણો) કે જે લોહાની સાથે મળેલા હતી તે લોહુ ડુલવાથી છુટી પડી ખરી પડે છે. ઘણા ખરા પથરોનો કાજો રંગ તેમાં રહેલા લોહાને લીધે હોય છે. ભુસ્તર વીધા એમ પણ જતાવે છે, કે આ સઘળી શક્તિઓ હંમેશા કામ કરતી રહે છે તેથી કોઈ વખત એવો આવશે કે જ્યારે તમામ પહાડ નાશ પામશે અને તેમના નાશથી થએલાં રજકણો પાણી વીગેરેથી તણાઈ જઈ દરીઆ પુરાઈ જશે.

હવા, તેમાં રહેલા ગ્લાસ, પાણી, ગરમી વીગેરે પહાડોની સ-

પાટી ઉપર પોતાના બળથી કીંવા રસાયણી સંયોગથી નીચે પ્રમાણે અસર કરે છે:—

હવા મુખ્યત્વે કરીને ઓક્સીજન, અને નાઈટ્રોજન એ એ ગ્રુસની બનેલી છે. સો ઘનપ્રુટ વાતાવરણમાં આસરે, ૭૯ ઘનપ્રુટ નાઈટ્રોજન હોય છે, અને ૨૧ ઘનપ્રુટ ઓક્સીજન હોય છે. આ સીવાય વાતાવરણમાં કાર્બોનીક આસીડ ગ્રાસ અને પાણીની વરાળ પણ થોડા ઘણા જગ્યામાં હોય છે. હવે પાહાડનો નાશ કરવામાં ઓક્સીજન અને કાર્બોનીક આસીડ ગ્રાસ પથ્થરમાં રહેલા કેટલાક ખનીજ પદાર્થો સાથે મળી જાય છે; અને આ રીતે નવું બનેલું મીશ્ર અસલ પથ્થર કરતાં વધારે નરમ હોવાથી વરસાદના પાણીથી જલદીથી ધોવાઈ જાય છે. આમ થવામાં પહાડમાં નાનાં કાંણું અથવા ફાટ પડે છે. જેમાં પાણી પ્રવેશ કરે છે, અને અંદરના ભાગને વધારે નરમ કરે છે, જેથી કરીને ઉપર કહેલી શક્તિઓને વધારે સહેલાઈ કામ કરવાનું બની આવે છે. આ પ્રમાણે થવાથી પાહાડનો નાશ થવાનું કામ ઝડપથી ચાલે છે. કેટલેક ઠેકાણે પથ્થર સખત હોવાથી તે જલદીથી નરમ થતા નથી, અથવા ધોવાતા નથી, અને તેવે ઠેકાણે આ નાશની ક્રિયા ચાલતી છતાં આપણને માલમ પડતી નથી. તમે જાણો છો કે પહાડની ઉપરનો ભાગ ખતાર જવાથી ગોળ થતો જાય છે. કોઈ કોઈ વખતે તેમાંથી મોટાં ગચ્ચાં જુદાં પડે છે, અને તેમના ઉપર પણ ઉપરની શક્તિઓ અસર કરવાથી પ્રથમ તેના નાના કડકા થાય છે, અને આખરે તેમનો ભૂકો થઈ જાય છે, જેને રેત કહે છે, આ ઉપરથી આપણને ખતરી થાય છે, કે રેત ફક્ત પાહાડનો ભૂકોજ છે.

આ ઉપરથી સાર લેવાનો છે કે આપણી જમીન પાહાડના ભૂકાની બનેલી હોય છે; અને તેથી કરીને તેના ગુણ અને ફળદ્રુપતાનો આધાર જે પાહાડના ભૂકાની તે બનેલી હોય તે ઉપર રહે છે. દાખલા તરીકે જે જમીન ફેલરપાર (જેમાં પોટાશ વગેરે કીમતી પથ્થર રહેલા છે. તેવો પથ્થર)ના ભૂકાથી બનેલા હોય, તે જે જમીન ચક્રમક અથવા કૈવાઈઝ જાતના પથરાના ભૂકાથી બનેલી હોય તેના

કરતાં વધારે કિતમ ગણાય છે. કારણ કે પેહેલામાં એટલે ફેલસ્પારમાં પોટાશ વીગેરે કેટલાક ઝાડના ખોરાકના કીમતી પદાર્થો રહેતા છે, અને ચક્રમકમાં તેમાંનું કાંઈ હોતું નથી.

પાણીની પાહાડનો નાશ કરવાની શક્તિ નદીના તળીયામાં વધારે જણાઈ આવે છે, કારણ કે તેવે ઠેકાણે વેહેતું પાણી પોતાના નેસને લીધે સખતમાં સખત પથ્થરને પણ ધસી નાખે છે. વાતાવરણની પેઠે પાણીમાં પણ કેટલાક ગ્યાસ ગળેતા હોય છે, અને તેથી કરીને જે પાણીમાં ગ્યાસ ગળેતા ના હોય, તે પાણી કરતાં આ પાણીમાં પાહાડને નરમ કરવાની શક્તિ વધારે હોય છે. આ રીતે નરમ થએલા રજકણો વેહેતા પાણીથી જલદીથી ધસડાઈ જાય છે.

હંડા પ્રદેશોમાં પાહાડને તોડવામાં અને તેનો ભૂકો કરવામાં **ઠરેલું પાણી** ઘણી જલદ શક્તિ ધરાવે છે. પાણી પાહાડમાં છીદ્ર અથવા ફાટકારાએ અથવા તો તેમાં ચુસાઈને પ્રવેશ કરે છે. આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રવાહી પાણી કરતાં ઠરેલું પાણી વધારે જગા રોકે છે, તો ઉપરના છીદ્રો અને ફાટમાં રહેલું પાણી જ્યારે ટાટથી ઠરે છે, ત્યારે કદમાં ફુલે છે, ને તેથી તેને વધારે જગા રોકવાની જરૂર પડે છે. પરંતુ તે જગા પાહાડની ફાટ અથવા કાણામાં ન હોવાથી ઠરેલું પાણી પોતાના નેરથી તે ફાટ વધારે પોહોળી કરે છે; અને આમ થવામાં કોઈ વખતે પાહાડનાં મોટાં ગચ્ચાં ફાટીને નીચે પડે છે. જે પછીથી ગરમીને લીધે ઉપરનું ઠરેલું પાણી ગળી જાય ત્યારે તેના પ્રવાહથી ધસાવા માટે છે, અને આખરે તેમનો પણ ભૂકો થાય છે.

સમુદ્રનાં મોજાં પણ પાહાડ ઉપર ઘણા નેસથી અસર કરે છે. જે આપણે દરિયા કીનારે જઈએ તો કાંઠા ઉપર રેત માલમ પડે છે. જે કીનારા ઉપરના પાહાડો ઉપર રાતદિવસ મોજાં અથડાવાથી ધસાઈને અનેલી હોય છે.

ગરમી પણ તેવીજ અસર કરે છે. જે કોઈ પાહાડની સપાટી ઉપર થોડાં લાકડાં મુકી આપણે સળગાવીએ, અને આરીતે ગરમ થએલા પથ્થર ઉપર પાણી છાંટીએ તો તે પાહાડમાં ઘણું ઠેકાણું

ચીરા પડે છે. આ નીચમનો લાભ લઈ સુરંગ ફેડનારાઓ પથ્થરની ખાણો ખોદી પથ્થર કાઢાડે છે. કારણ કે હરકોઇ ચીજને ગરમ કરવાથી તેના રજકણો એકબીજાથી વધારે છુટાં પડે છે. આ ફક્ત એક પ્રયોગ તરીકે છે. પરંતુ કુદરત તે કામ એકદમ કરતી નથી, એટલે પાહાડને તોડી તેનો ભુકો એકદમ કરતી નથી પરંતુ ર-ફતે રફતે કરે છે.

હવે સવાલ ઉઠશે કે આપણી જમીનમાં માટી અથવા પહાડના ભુકા સિવાય કેટલાક સકરણુ અથવા ઉદ્ભવીજ પદાર્થો માલમ પડે છે. તો તેઓ ક્યાંથી આવે છે? તો તેનો જવાબ એથશેકે પથ્થરના ભુકાથી થએલી જમીન ઉપર પ્રથમ ઝીણું ઘાસ ઊગે છે અને તે બ્યારે મરી જાય છે, ત્યારે તેના શેષભાગો જમીનમાં રહી જાય છે ત્યારબાદ તે ઉપર કોઇ મોટી વનસ્પતિ ઊગે છે. અને તેપણુ પોતાનો વખત આવે મરી જાય છે. એટલે તેના શેષભાગો પણ જમીનમાં મળી જાય છે. આ પ્રમાણે વારંવાર થવાથી જમીનમાં સકરણુ પદાર્થોનો મોટો જથ્થો ભેગો થાય છે.

પાહાડનો નાશ કરવામાં વનસ્પતિની ઓસર:—પ્રથમ પાહાડની ઉગ્ગડ સપાટી ઉપર શેવાળ જેવી ઝીણી વનસ્પતિ ઊગે છે. અને તે મરી ગયા પછી તે ઉપર ઘાસ, અને ત્યારબાદ પછી મોટા છોડ ઊગતા નજરે પડે છે. વનસ્પતિનાં મુળીઆં પાહાડને નરમ કરે છે, તેમજ તેના ઊંડાણમાં જઈ તેમાં રહેલા ખનીજ પદાર્થો ગળેલી અવસ્થામાં રસરૂપે ઉપર લાવે છે. જેમકે કોઈ પાહાડમાં ચુનો, સોડા, મેગનેસીઆ વીગેરે હોય તે સઘળા પ્રવાહીરૂપે ઝાડનાં મુળીઆં ઉપર લાવે છે. આ પ્રવાહી ખોરાક ઝાડના થડમાં થઈને પાંદડાંમાં જાય છે; જ્યાં ગરમી અને હવાથી તેમાંનું પાણી ઉડીજાય ખનીજ પદાર્થો નક્કર રૂપમાં આવી પાંદડાંના છીદ્રમાં ભરાઈ જાય છે. આમ થવાથી પાંદડાં જમીન ઉપર ખરી પડે છે. જ્યાં તેઓ સડીજાય જમીનમાં સકરણુ તેમજ ખનીજ પદાર્થોનો જથ્થો પાછો આપે છે, મોટા ઝાડનાં મુળીઆં પાહાડની ક્ષાટ વચ્ચે પોતાનો માર્ગ શોધી તેમાંના ખ-

નીંજ પદાર્થો સુશી લઈ તે ફાટ મોટી કરે છે, અને વખતે ફાટેલા કટકાને મુખ્ય પાહાડથી જુદો પણ પાડે છે.

સઘળા કટોળ જાતીનાં છોડ અથવા જાડ (કટોળ શબ્દમાં જેટલાં જાડ અથવા છોડને સીંગ અથવા ફળી આવેછે તેટલાંખંધાંને સમાવેશ થાયછે)નો મુખ્ય ખોરાક ચુનો હોયછે. અને કોઈ જમીનની ઉપરની સપાટીમાં ચુનો માલમ ન પડે, છતાં તે જાડ જેસભર ઉગતાં માલમ પડે તો આપણને સેહેજ પ્રશ્ન ઉદ્દશે કે આનું કારણ શું આનાં ખુલાસો સેહેજ છે; તે એકે જાડનાં મુળીઆં જમીનનો જોડાણનો ભાગ જેમાં (જે જાડ જેસભર ઉગતું હોયતો) ચુનો હોવાજ નેઈએ, તેમાંથી મુળદારાએ ચુનો સુશી લઈ થડ પાંદડાં વીગેરેને ખોરાક પુરો પાડતાં હોતું નેઈએ. આ રીતે પાંદડાં અને સીંગામાં આવેલો ચુનો તેઓ જ્યારે ખરીપડે ત્યારે પાછો જમીન ઉપર પડે છે.

ભુસ્તરૂ વીધાના નિયમ પ્રમાણે જે કુદરતી શક્તિઓ વડે અમુક જમીન બની હોય તેને અનુસરીને જમીનના એ મોટા વર્ગ પાડેલા છે—

૧. ટ્રાન્સપોર્ટેડ (સ્થાનભ્રષ્ટ થએલી) એટલે પથરનો ભુકે થઈ એક જગાએથી બીજી જગાએ ધસરાઈ ગયેલો હોય તેવી જમીન.

૨. સીડનટરી (સ્થાયિ) એટલે જે પહાડમાંથી તે બની હોય ત્યાંને ત્યાંજ રહેલી હોય તે.

સ્થાનભ્રષ્ટ થએલી જમીનના ત્રણ પેટા વીભાગ પાડેલા છે એટલે ૧. જળદારની બનેલી હોય તે, અથવા એલ્યુવીઅલ. ૨. પવનની ઉડીને બનેલી હોય તે અથવા ડ્રીફ્ટ અને ૩. ખાણી અને પવન એ બને શક્તિઓ વડે બનેલી જમીન અથવા કોલ્યુવીઅલ:—

૧. એલ્યુવીઅલ અથવા જળદારથી બનેલી જમીન:—આ જમીન ધણું કરીને વહેતા ખાણીની શક્તિ વડે બનેલી હોય છે. તે ઓના કુદરતી બધારણમાં ઘણો ફરક માલમ પડે છે; એટલે કેટલેક ઠેકાણે તેમાં મોટા કાંકરા હોય છે, અને કેટલેક ઠેકાણે રેતી અને

ચીકણી માટીનો મોટો ભાગ માલમ પડે છે. કોઈ પણ નદીમાં રેલ અથવા પુર આવે છે, ત્યારે તેમાંનું પાણી મેકું રગડા જેવું થયેલું જોવામાં આવે છે. આ રગડા જેવો રંગ તેમાં રહેલાં માટીનાં ઝીણાં રજકણો પાણીમાં અધર રહેલાં હોય છે તેને લીધે હોય છે. જો આ પાણી એક ખાલામાં ભરી તેને થોડી વાર સ્થિર અવસ્થામાં રાખી મુકીએ તો ખાલાને તળીએ માટીનો થર જમી જાય છે, અને ઉપરનું પાણી ચોખું નીતર્યું થઈ જાય છે. આ થરને જળહાર કહે છે; અને આવી રીતે મોટા પાયા ઉપર થતા જળહારથી આવી જમીન ખનેલી હોય છે. આ જળહાર ઉંચા પ્રદેશોમાંથી પાણીથી ઘસડાઈને નીચે આવે છે, અને તે ઘણી વાર ઘણો ફળદ્રુપ હોય છે. આ ફળદ્રુપતાનો મુખ્ય આધાર તેના રજકણોમાં રહેલા છોડના ખોરાક ઉપર છે. એટલે જે નદી એનાઈડ જાતના પથરવાળા પ્રદેશોમાંથી વહેતી હોય તેના પાણીમાં ખીછ નદી અકમકના પથરવાળા પ્રવેશોમાંથી વહેતી હોય, તેના કરતાં વધારે ફળદ્રુપતા વાળો જળહાર હોય છે. આ વાત સાબીત કરવા માટે મીસરમાં આવેલી નાઇલ નદીનો દાખલો લઈએ. આ નદી ઊંચાણના પ્રદેશોમાંથી એવે ફળદ્રુપ જળહાર લાવે છે કે તેના કાંઠાપર આવેલા ખેતરમાં ખેડુત લોકો ખીલકુલ ખાતર વાપરતા નથી, છતાં ઘણો સારો પાક નીપજાવે છે.

આ ઇલાકાના મોટા ભાગમાં આપણને કાળારંગની જમીન જોવામાં આવે છે. આની જમીનને કાળી કપાસની જમીન કહે છે. આ જમીનની ફળદ્રુપતા અને માટીના રજકણોનાં કદમાં જુદે જુદે ટેકાણે તફાવત માલમ પડે છે. નીચેના કોઠામાં ગુજરાતના ત્રણ જુદાં જુદાં ટેકાણાની જમીનનાં રસાયણી પ્રયકરણ આપેલાં છે:—

પ્રથકરણના તત્વો.	રાજકોટની વાવ્યદીશા-એ આવેલ પરધરીની જમીન.	હસા અને ધાકુકાની વચમાંની જમીન.	કોટડા ન-જીની જમીન.
પાણી અને સકરણ પદાર્થો.	૪૩૪૦	૯૮૩૦	૧૧૮૬૧
સીલીકા (છુટી તેમજ મીઠાસ્થિતીમાં).	૭૪૨૦૨	૮૬૮૮૦	૪૮૫૮૮
એલ્યુમીના.	૮૦૦૦	૧૬૪૧૦	૧૨૦૮૯
લોહાનો કાટ.	૩૨૦૦	૯૩૪૦	૧૯૮૬૦
ચુનો (ચાક જેવી સ્થિતીમાં).	૫૫૪૫	૩૩૬૦૦	૦૪૫૪
ચુનો (ચીરોડી અથવા હપસમ જેવી	૦૦૨૨	૦૦૧૩	૦૩૭૪
ચુનો (ખીજા આકારમાં). [સ્થિતીમાં].	૧૩૮૬	૧૨૧૦	૪૭૫૦
મેગનીશીઆ.	૧૭૩૦	૧૦૨૦	૦૮૦૪
પોટાશ.	૦૫૮૪	૦૭૧૦	૦૨૮૭
સોડીઅમ (મીઠાના આકારમાં).	૦૦૬૫	૦૦૬૫	૦૦૩૩
” (ખીજા રૂપમાં).	૦૭૪૯	૦૨૩૬	૦૩૮૩
ફોસ્ફોરીક આર્સીડ.	૦૧૨૭	૦૦૨૫	૦૧૫૧
કુલ.	૧૦૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦	૧૦૦૦૦૦

નંબર ૧ લાની જમીન જાડી કાંકરી વાળી, કાળા ભુરા રંગની અને સારી કૃત્રિમ સ્થિતિમાં હોય છે. તેમાં ખેતી થાય છે પણ ખાતર નંખાતું નથી.

નંબર. ૨ ની જમીન રંગે કાળી, ઘણી ચીકણી અને સાધારણ રીતે સારી કૃત્રિમતા વાળી છે, તેનો ઘણો ભાગ ખેડાય છે.

નંબર. ૩ ની જમીન કપાસ લાયક જમીનનો સારો નમુનો છે.

કાળી કપાસની જમીનની સપાટીમાં ચીકણી મટી જોવામાં આવે છે. અને તેની નીચે ઝીણી રેતી, ઝીણી કાંકરી, જાડી કાંકરી, કાંકરા વીગેરે જુદા જુદા પડમાં અનુક્રમે હોય છે. આવી જમીન જળદારની બનેલી હોય છે, પરંતુ કેટલીક વખત આવી જમીન ઘણી ઉંચાણની જગામાં આવેલ પડે છે. અને તેવે વખતે આપણને સે-

હેજ વિચાર ઉઠે છે કે તે જળહારની બંધાએલી હોવી ન જોઈએ. કારણ કે પાણી નીચેની સપાટીથી ઉપર વહી શકે નહીં. અને તે વખતે એવું અનુમાન થાય છે કે તે વનસ્પતી, ખરી પડેલાં પાંદડાં વીગેરેના શેષ ભાગોની બનેલી હોય; પણ જો તેમ ધારીએ છીએ તો તેવી જમીનમાં આગળ જંગલ અથવા વનસ્પતિની હયાતી હતી. તેવો કોઈ પુરાવો મળવો જોઈએ. પણ આવો પુરાવો ન મળવાથી આપણને એમ ધારવાની ફરજ પડે છે કે તે જમીન ધરતી કંપ અને જ્વાળામુખી જેવા અકસ્માતોથી કંચી ચડી ગએલી હોય; પણ આવા અકસ્માત અધે ઠેકાણે બનેલા હોતા નથી, અને તેથી છેવટનું અનુમાન એવું થાય છે કે આવી જમીન કાંઈક જળહારની અને કાંઈક જંમલની વનસ્પતિના શેષ ભાગોની બનેલી હોવી જોઈએ.

ડ્રીફ્ટ અથવા પવનના સપાટાથી ઉઠેલાં રજકણોની બનેલી જમીન:—આવી જમીન હમેશાં જળહાર જમીનની માફક થરમાં ગોઠવાએલી હોતી નથી. કારણ કે તે ફક્ત પવનના સપાટાથી એક જગાએથી બીજી જગાએ ઉડીને પડેલી હોય છે. દાખલા તરીકે આફ્રિકામાં સહરાનું રણ લઈએ તો માલમ પડે છે કે ત્યાં પવનને લીધે રેતી એટલી ઉઠે છે કે ઘણી વખતે મુસાફરોના કાફલા દટાઈ જાય છે. આ જમીનને જળહારની જમીનમાંથી ઓળખવાની રીત એવી છે કે જળહારની રેતીનાં રજકણો પાણીના પ્રવાહને લીધે એક બીજા સાથે ઘસારીને ગોળ થઈ ગએલાં હોય છે; અને આ જમીનની રેતીનાં રજકણો ખુંણાદાર હોય છે. આ જમીનની ફળદ્રુપતા ઘણું કરીને ઓછી હોવાથી તેમને હલકી એટલે કે સ વગરની જમીન કહે છે. આવી જમીન દરીઆના કીનારા તરફ માલમ પડે છે.

કોલ્યુવીઅલ અથવા પાણી અને પવન એબેની મીઠા શક્તિથી બનેલી જમીન:—આ જમીનના ગુણ આગળ કહી ગએલી એટલે એલ્યુવીઅલ અને ડ્રીફ્ટ એ બંનેને મળતા છે. અને એ બેમાંથી કઈ જમીનનો ભાગ વધારે હોય છે એ જાણવું બહુ મુશ્કેલ પડે છે.

૧ સીડન્ટરી અથવા સ્થાઈ જમીન:—આ જમીન જે પા-
હાડની અનેલી હોયછે તે પાહાડ ઉપરજ રહેલી જોવામાં આવે છે.
તેઓ ઘણું કરીતે પાતળી એટલે ઘણી ઊંડી હોતી નથી. અને તેથી
કરીને છોડનાં મુળીઆં ગરમીની વખતમાં પાણીની તંગીને લીધે
તેમજ નીચેના કઠણ પથ્થરમાં પ્રવેશ કરવાને અશક્ત હોવાથી મરી
જાય છે. આ જમીન ઘણું કરીને ફળદ્રુપ હોતી નથી.

હવે સઘળી જમીનને ત્રીચે મુજબ ચાર વર્ગમાં મુકી શકાય:—

૧ જે જમીનમાં સેંકડે ૮ ભાગ કરતાં વધારે રેતા હોય
તેને રેતાળ અથવા સેન્ડી જમીન કહે છે.

૨ જે જમીનમાં સેંકડે ૫૦ ભાગ કરતાં વધારે ચીકણી માટી
હોય તેને ચીકણી અથવા કલે જમીન કહે છે.

૩ જે જમીનમાં સેંકડે ૨૦ કરતાં વધારે ભાગ ચુનો હોય
તેને ચુનાવાળી અથવા કેલકેરીઅસ જમીન કહે છે.

૪ જે જમીનમાં સેંકડે ૧૫ કરતાં વધારે ભાગ સકરણ પ-
દાર્યોનો હોય તેને પીટભૂમી કહે છે.

કેટલાક માણસો જમીનના રંગ ઉપરથી વરગ પાડવાનું કહે
છે, પણ આમ બનવું અશક્ય છે. કારણ કે ઘણી વખતે કાળી ક-
પાસની જમીન પણ ફળદ્રુપ નથી હોતી.

રેતાળ જમીન:—આ જમીન રેતીના પથ્થરના ભૂકાની બ-
નેલી હોય છે. અને તે રેતીના કણ જુદે જુદે ઠેકાણે જુદા જુદા ક-
દના હોય છે. કેટલેક ઠેકાણે આ કણ મોટા અને ખડખડા હોયછે,
અને કેટલેક ઠેકાણે ઘણા ઝીણા હોયછે. ઘણું કરીને મોટા કણ વાળી
રેતાળ જમીન ગરમીની રૂતુમાં સૂકાઈ જાયછે. અને તેટલા માટે રે-
તીના કણ જેમ ઝીણા તેમ તે જમીન ખેતીને માટે વધારે લાયક
ગણાય છે. રેતાળ જમીનની ફળદ્રુપતાનો આધાર તેના કણમાં રહે-
લા પદાર્થો ઉપર છે. જે તે ચોખ્ખી રેતી જેને સીલીકા કહેછે તેની
અને ચક્રમકંના પથ્થરની બનેલી હોય, તો તે જમીન તમામ કસ-

વીનાની ગણાય છે. લાલ રેતી વાળી જમીન ઘણી વખતે ઘણી ફળદ્રુપ માલમ પડે છે, કારણ કે તેમાં ફોસ્ફોરીક આસીડનો ભગ ઘણો હોય છે. ખેડુતો રેતાળ જમીનને હલકી જમીન કહે છે, (હલકી એટલે વજનમાં હલકી નહીં પરંતુ ફળદ્રુપતામાં) પણ ખરે જોતાં એક ઘનફુટ ચીકણી માટી કરતાં એક ઘનફુટ રેતીનું વજન વધારે હોય છે. જો કોઈ રેતાળ જમીનમાં ચીકણી માટી અને સકરણ પદાર્થોનો સારો જથ્થો હોય તો ઘાણું કરીને તે જમીન ફળદ્રુપ ગણાય છે. સકરણ પદાર્થોનો જથ્થો વધારવાને માટે ખેતરમાં કળથી અથવા ખીજ કોઈ હલકી જતનું કંટોળ વાવી આશરે બે મહિના પછી સઘળા છોડ જમીનમાં ખેડી નાખે છે. જેથી કરીને જમીનમાં તેવાં પાંદડાં અને મુળ સડવાથી સકરણ પદાર્થોનો વધારો થાય છે. વધારે જથ્થો મેળવવાને માટે ઉપરનો પાક બે ત્રણ વખત વાવે છે. અને ઉપર પ્રમાણેજ ખેડી નાખે છે. પાણી પાવાને માટે ચીકણી માટી કરતાં રેતાળ માટી વધારે સરસ ગણાય છે. કારણ કે પાણી જમીનમાંજ રહી સડવાને બદલે જલદીથી નીચે ઉતરી જાય છે. તોપણજે કોઈ જમીનમાં સકરણ પદાર્થો હોયજ નહીં, અને ફક્ત ચોખી રેતી હોય તો તે જમીન ઉપરના કામને માટે તમામ નીરપ્રયોગી છે. હવે સપાટીની જમીન રેતાળ હોય અને નીચેની જમીન કાંકરા વાળી હોય તો તેવી જમીનને ભુખી જમીન કહે છે. કારણ કે તેમાંનો તમામ કસ વરસાદથી ધોવાઈ નીચે જતો રહે છે. અને તેથી તેમાં વારે વારે જથ્થાબંધ ખાતર નાખવું પડે છે. આ ઉપરથી સીદ થાય છે કે નીચેની જમીનની સ્થિતિ સપાટીની જમીનને ઘણી અસર કરે છે.

રેતાળ જમીન સુધારવાની રીત:—

૧ ચીકણી માટી નાખવાથી. ઘણું કરીને દર એકરે પચાસ ગાડાં ચીકણી માટી નાખાય છે, અને જો ચીકણી માટી એટલી છેટેથી લાવવી પડતી હોય કે દરેક ગાડાના બેથી ચાર આના કીમત પડે તો ત્યાં સુધી

નાખિતું બહુ ખરચ વાળું ગણાતું નથી. પણ ઘણી વખતે રેતાળ સપાટીની નીચે ચીકણી માટીનું પડ માલમ પડે છે. એટલે ખેતરની આગુ-એથી નીચેથી ખોદી ચીકણી માટી કાઢી ઉપરની રેતીમાં ભેળવે છે.

૨. જમીનમાં કળથી જેવા દલકા દેહોળના ખી વાવી તે આશરે બે માસના થાય ત્યારે ખેડી નાખે છે. આ છોડ સડી જાય છે ત્યારે જમીનની ચીકણામાં વધારો થાય છે, એટલુંજ નહીં, પણ આ રીતે સકરણુ પદાર્થોનો ઉમેરો થવાથી જમીનની દવામાંથી ભીનાશ ચુશી લેવાની તેમજ પાણી ન જવા દેવાની શક્તિ વધે છે.

૩ ખકરાં, ઘેટાં વગેરે બેસાડવાથી.

૪ રેતાળ જમીનમાં ઉગે તેવા છોડ વાવવાથી.

૫ નદીની રેલનું પાણી જમીન ઉપર આવવા દઈ તેમાં રહેલો જળહાર જમીનપર ફરી જાય ત્યારે ઉપરનું પાણી કાઢી નાખવાથી.

૬ સાંડું સડેલું ખાતર નાંખવાથી.

ચીકણી અને રેતાળ જમીનના ગુણ એક ખીજથી કલટા છે. રેતાળ જમીનમાં પાણી રાખવાની શક્તિ ઘણી થોડી હોય છે. વળી વરસાદના પાણીથી તેમાંનો ઘણો કસ ધોવાઈ જાય છે. અને તેથી રેતાળ જમીનમાં ખાતર એકદમ મોટા જથ્થામાં નાખવાને બદલે થોડી થોડી મુદતને અંતરે, થોડા જથ્થામાં નાખવું સલામતી ભરેલું છે. રેતાળ જમીનમાં નાખવાનું ખાતર એકદમ ગળી જાય તેવું ન હોવું જોઈએ.

ચીકણી માટીની જમીન:—

હિંદુસ્તાનમાં આવા પ્રકારની જમીન ઘણે ઠેકાણે જોવામાં આવે છે. આવી જમીનને કાળી કપાસની જમીન કહે છે. આવી જમીન ધણું કરીને મોટા મેદાનમાં હોય છે, અને તેવે ઠેકાણે ધણું ઝાડ હોતાં નથી. આ જમીન કેમ ઉત્પન્ન થઈ તે વીશે ભીન્ન ભીન્ન મત છે. કેટલાક તેને જળહારની અનેલી ગણે છે, અને કેટલાક વનસ્પતિ સડવાથી અથવા તેા ધરતીકેપ જેવા અકસ્માતથી અનેલી ગણે છે.

જે પ્રદેશમાં આવી જમીન હોય છે, તે પ્રદેશમાં વરસાદ થોડો પડે છે. અને ત્યાંના ખેડૂતો ફક્ત ચોમાસાની ખેતી કરીને બેસી રહે છે:

રસાયણ શાસ્ત્રની ભાષામાં ચીકણી માટીનો અર્થ સીલીકેટ-ઓક્સાઇડ એલ્યુમીના કરીને કહે છે. એટલે સીલીકા અને એલ્યુમીના નામના તત્ત્વો મીશ્ર થઈ ચીકણી માટી થએલી છે. ટ્રેનીટનો પથરો જે ફેલ્સપાર, અગરખ અને ક્વાર્ટઝનો બનેલો છે, તેમાં ફેલ્સપાર ભૂસ્તર વિદ્યાઓમાં વર્ણવેલી શક્તિઓને લીધે જલદી ખવાઈ જાય છે. જે તેમાં પોટાશનો ભાગ વધારે હોય છે તો તે પથ્થરને પોટાશફેલ્સપાર કહે છે. અને સોડા હોય તો સોડા ફેલ્સપાર કહે છે. નીચેના કાષ્ટકમાં સોડા અને પોટાશના ફેલ્સપારનું પ્રથ્થકરણ આપેલું છે:—

પદાર્થનાં નામ.	પોટાશ ફેલ્સપાર	સોડા ફેલ્સપાર
સીલીકા.	૬૫.૮૭	૬૯.૪૬
એલ્યુમીના.	૧૮.૫૩	૧૯.૩૦
ચુનો.	૦.૩૯	૦.૯૫
પોટાશ.	૧૦.૭૧	—
સોડા.	૩.૪૨	૧૧.૨૭
લોહું, મેગનીશીઆ, વીગેરે.	૧.૦૮	૦.૦૨
કુલ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦

આ ઉપરથી માલમ પડે છે કે પોટાશ ફેલ્સપારમાં ઘણો ભાગ પોટાશ છે, અને સોડા ફેલ્સપારમાં ઘણો ભાગ સોડા છે. આક્રીના પદાર્થનું પ્રમાણ બન્નેમાં લગભગ સરખું જ છે. ચીકણી માટી (ક્લે) હમેશાં ટ્રેનાછટના ભુકાની બનેલી હોતી નથી, કારણ કે જે તેમ હોત તો સઘળી ચીકણી માટી વાળી જમીન ફળદ્રુપ હોત; પરંતુ ઘણી વખતે ચીકણી માટી વાળી જમીન તમામ કસ રહીત હોય છે, અને

તેથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે સઘળી જમીન એકજ જાતના પથ્થરની બનતી નથી.

ત્યારે હવે જે જમીનમાં ચીકણી માટીનો જથ્થો ઘણો હોય તેવી જમીનને ચીકણી માટીની જમીન કહે છે. આવી જમીનના મુખ્ય ગુણ નીચે મુજબ હોય છે:—તેઓ ઘણી ઘટ અને કઠણ હોય છે; તેમાં પાણી પડવાથી ઘણી ચીકણી થઈ જાય છે; વળી ઉનાળામાં તેમાં ઘણી ફાટ પડી જાય છે, અને ચોમાસામાં ઘણી ડુલી જાય છે; તેને ખેડવાને વધારે મહેનત પડે છે, તેમજ વરસમાં ઘણા દીવસ ખેડીશકાતી નથી (જ્યારે ભીની અને ચીકણી હોય ત્યારે ખેડી શકાતીજ નથી) કારણ કે ઉનાળામાં તેમ ફાટ પડે છે, ત્યારે તેમાં લગ્ગ ચાલી શકતો નથી; રેતાળ જમીન કરતાં ચીકણી જમીનમાં ખાતરની અસર લાંબો વખત રહે છે, કારણ કે તે જલદીથી ધોવાઈ જતું નથી; આ જમીન ખેડવા માટે જોરાવર જનવરો એછાએ છે; જ્યારે જમીન ભીની હોય છે ત્યારે તેમાં લગ્ગને ખેંચતાં ઘણું જોર પડે છે, ચીકણી જમીન બરાબર ખેડાતી નથી, તેનું કારણ એ છે કે વરસાદની મોસમ પુરી થયા પછી પણ જમીન લાંબો વખત સુધી ભીની રહે છે, અને આ વધારાનું પાણી “ડ્રેનેજ”થી કાઢી નાંખીએ તો ઘણો ફાયદો થાય છે, (જુઓ આગળ “ડ્રેનેજ”નો વિષય) અને ગમેતે રૂતુમાં ખેડવાનું બની આવે છે. સઘળી જમીનમાં ખેડવા માટે બળદને અમુક પ્રમાણમાં જોર વાપરવું પડે છે, અને જે રેતાળ જમીનમાં વપરાયેલ બળનું પ્રમાણ ૧ લઈએ તો લોમી (ગોરાકુ) જમીનમાં ૧૧ જોઈએ છે, અને ચીકણી જમીનમાં ૧૦ ગણું જોર જોઈએ છે. આમ છતાં પણ ચીકણી જમીન વધારે રસાળ હોવાથી રેતાળ જમીનમાં ત્રણ ચાર વખત ખેડવાથી જે નીપજ આવે છે, તેના કરતાં ચીકણી જમીનમાં એક વખત ખેડવાથી વધારે નીપજે છે; અને તેથી કરીને તેને ખેડવામાં બાગેલ વધારે મહેનતનો બદલો વળી જાય છે.

નીચેના કોઠામાં મુજબ ધણાકાની સરસમાં સરસ કાળી કપાસની જમીનનું પ્રયકરણ આપેલું છે.

પદાર્થનાં નામ.	દર સેંકડે કેટલા ભાગ.
સીલીકા.	૪૮'૨
એલ્યુમીના.	૨૦'૩
કાર્બોનેટ ઓફ લાઇમ (ચાક જેવો પદાર્થ).	૧૬'૧
હોદાનો કાટ.	૧'૦
કાર્બોનેટ ઓફ મેગનીશીઆ.	૧૦'૦
ભીનાશ અને સકરણુ પદાર્થો.	૪'૫
કુલ.	૧૦૦'૦

કપાસના છોડને ગરમ રતુ વધારે પસંદ આવે છે, તેથી જ છોડતરીકે તેને થોડી ઘણી ભીનાશની જરૂર છે; અને આ ભીનાશ અથવા અદૃશ્ય પાણી વાતાવરણમાંથી ચુસવાની શક્તિ ચીકણી જમીનમાં ઘણી જોવામાં આવે છે. આ વાત સીદા કરવા માટે મદ્રાસ ખેતીવાડીની કોલેજના ખેતરમાં એ પ્રયોગ કરવામાં આવ્યો હતો, જેનું વર્ણન નીચે મુજબ છે:—એક સાધારણ કાળી કપાસની જમીન અને ખીજ ઉપરની કોલેજના ખેતરની રેતાળ જમીન એ બે-સરખી ગરમીથી સુકવી, તોળી, અને સાથે એકજ જગ્યામાં ખુદી મુકી હતી; અને એક રાત આ સ્થિતિમાં રાખીને ફરીથી તોળી જોતાં માલમ પડ્યું કે કાળી જમીને સેંકડે ૧૦ ટકા ભીનાશ હવામાંથી ચુસી હતી; અને રેતાળ જમીને ફક્ત ૦.૧૧ ટકા ચુસી હતી. હવે ધારો કે આપણે ૧૦૦૦૦ ટન જમીન અને જાતની લઈને રાખી મુકીએ તો કાળી જમીન ૧૦૦ ટન પાણી ચુસશે, અને રેતાળ ફક્ત ૦.૧૧ ટન અથવા તો તેનાથી $\frac{૧}{૧૦}$ મો ભાગ પાણી ચુસશે. ગણતરી ઉપરથી નકી થએલું છે કે એક એકર જમીન ઉપર એક ઈંચ વરસાદ પડે છે, ત્યારે તેમાં ૨૨૦૦૦ આસન પાણી હોય છે, ત્યારે આ ૧૦૦ ટન પાણી $\frac{૧}{૧૦}$ ઈંચ વરસાદ જેટલું થયું, અને રેતાળ જમીનમાં તેનાથી ૧૩ મો ભાગ થશે. એટલે ખીજ રીતે કહીએ તો ૧૩ ઈંચ વરસાદના પાણીથી રેતાળ જમીન ઉપર જે અસર થાય છે, તેટલી અસર કાળી કપાસની જમીન ઉપર એક ઈંચ વરસાદથી થશે.

૧ વળી કાળી કપાસની જમીનમાં પાણી અથવા ભીનાશ થોભી રાખવાની શક્તિ પણ ઘણી જોવામાં આવે છે; એટલે મુધી કે તે પોતાના વજનથી ૩ પાણી રાખી શકે છે. પાણી અથવા ભીનાશ થોભી રાખવાની આ શક્તિનો આધાર જમીનમાં રહેલા સકરણ પદાર્થના જથ્થા ઉપર રહેલો છે. આ બાબત સાબીત કરવા માટે ઉપર કહેલે કેટલા પ્રયોગ કર્યો હતો, તેનું વર્ણન નીચે પ્રમાણે છે:—એ જાતની જમીનના નમુના લીધા હતા, તેમાં એક કાળી કપાસની જમીનનો હતો, તેમાં સેંકડે ૪૩ ટકા સકરણ પદાર્થો હતા, અને બીજા ઉપરના ખેતરની રેતાળ જમીનનો નમુનો હતો, જેમાં ૨૩ ટકા તેજ પદાર્થો હતા. આ બન્ને નમુનાને એકજ જગ્યામાં ખુદા મુક્યા હતા, અને એકરાત પછી ફરી તપાસતાં માલમ પડ્યું કે પહેલી જમીને હવામાંથી ૪૩ ટકા પાણી ચુર્યું, અને બીજાએ ફક્ત ૧ ટકો ચુર્યું. હવે આ સકરણ પદાર્થોનો જથ્થો વધારવાથી ભીનાશ ચુસવાની શક્તિ કેટલે દરજ્જે વધે છે, તે સાબીત કરવા માટે તેજ નમુનામાંના પહેલામાં ૫ ટકા સકરણ પદાર્થો વધાર્યા, અને બીજામાં ૨૫ ટકા વધાર્યા, અને ફરીથી ખુદા મુક્યા પછી વજન કર્યું તો માલમ પડ્યું કે તેથી કાળી જમીનની શક્તિ ૨૫ ટકા વધી અને રેતાળની ૪૦ ટકા વધી. આ પ્રયોગ સીદ્ધ કરી આપે છે કે જમીનમાં ભીનાશ કાયમ રાખવા તેમજ વધારવા માટે સકરણ પદાર્થોના અમુક જથ્થાની જરૂર છે.

ચીકણી માટીવાળી જમીન કંદ જેવા મુળીઆંવાળા છોડ કરતા રેસાવાળા મુળીઆંવાળા છોડને માટે વધારે લાયક ગણાય છે. ચીકણી માટીમાં લોખી જમીનના ગુણ આવતા જાય છે, તેમ તે વધારે કીમતી થતી જાય છે. સઘળી જાતની જમીનમાં ફક્ત પીટલૂમી (જેમાં સકરણ પદાર્થોનો મોટો જથ્થો હોવાથી ઘણી હલકી છે). શીવાય બીજા અધી જમીન કરતાં ચીકણી માટીવાળી જમીન વજનમાં હલકી હોય છે. ચીકણી જમીનમાં ઘઉંનો પાક ઘણો સરસ ઉતરે છે.

કેટલીક ચીકણી જમીનમાં સલફ્યુરેટ ઓફ આયરન (લો-ટુ અને ગંધકનો એક મીશ્ર પદાર્થ) માલમ પડે છે. સલફ્યુરેટ અને સલફેટમાં ફેર એટલો છે કે પહેલામાં ઓક્સીજન થોડો હોય છે તેથી તે કાચી અવસ્થામાં સપાટીની નીચેની જમીન (સબસોઇલ) માં હોય છે અને છોડને ઝેરરૂપ હોય છે. અને ખીજમાં એટલે સલફેટમાં-ઓક્સીજન વધારે હોવાથી છોડના ખોરાક રૂપ થઈ પડે છે. આ પદાર્થવાળી જમીન નીચેથી ખોદી છોડના મુળ પાસે થોડા દીવસ રાખીએ તો તે છોડ મરી જાય છે. કેટલીક જમીનમાં છોડનાં મુળ પહેલાં ૩-૪ ઈંચ સીધાં હેઠાં જાય છે, અને પછી હેઠાં જવાને બદલે બાજુ પર જાય છે; આનું કારણ નીચેની જમીનમાં રહેલ સલફ્યુરેટ ઓફ આયરન, કે જે છોડનાં મુળ ખાઈ શકતા નથી, તે છે. આ સલફ્યુરેટની સલફેટ કરવા માટે તેવી જમીનને સારી રીતે ખેડીને રાખી મુકવી, એટલે વાતાવરણમાં રહેલ ઓક્સીજન તે કામ પોતાની મેજે કરશે.

ચીકણી માટીવાળી જમીનમાં છોડનો ખોરાક પુષ્કળ હોય છે. પરંતુ કમનસીબે આ ખોરાક એકટીવ એટલે ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં હોતો નથી, અને તેટલા માટે તેને ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં લાવવા માટે આ જમીનને ઊંડી ખેડવી એ જરૂરનું છે.

ચીકણી જમીન સુધારવાની રીત:—

૧. યુનો નાંખવાથી. યુનાર્થા છોડનો ન ગળી શકે તેવો (ડોરમેન્ટ) ખોરાક જલદીથી ગળી શકે તેવી (એકટીવ) સ્થિતિમાં આવે છે; પરંતુ યુનો કદી પણ જમીન ભીની હોય ત્યારે તેમજ જમીન ઉપર પાકના છોડ ઉભા હોય ત્યારે નાંખવો નહીં- વળી યુનાર્થા જમીનની ચીકાશ અને ઘટપણ મટી છુટી થઈ જાય છે અને યુનો પોતે પણ છોડનો ખોરાક થઈ પડે છે. (વધારે વીગત માટે ખાતરના વિષયમાં યુનાર્થા ઉપયોગનુઓ.)

૨. અરધું સડેલું ખાતર નાંખવાથી. આમ કરવાથી ખા

તરમો રહેલ છોડના ડાંખળાં. સાંકા વીગેરે જમીનમાં બળી જઈ તે ને વંધારેછુટી કરેછે અને તેથી હવા આવળવ સેહેલાઈથી કરી શકેછે.

૩ બાળવાથી. જમીનનાં ઢેપાં ઠેકાણે ઠેકાણે બેગાંકરી તે માં ખીજો બેજો તેવો કચરો નાંખી બાળી મુકવાં-આગળ કહીગયા છીએ કે ચીકણી જમીનના કાળારંગનું કારણ તેમાં રહેલા લોહાંને લીધે છે; અને બાળવાથી આ લોહું ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવેછે. આગની ગરમીથી જમીનમાં રહેલું લોહું ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે છે એટલુંજ નહીં, પણ તેનાથી જેમ ઈંટ બાળ્યા પછી માટીની ચીકાશ મુકી ઈંટ છીદ્રવાળી થાય છે, તેમ જમીનની માટી પણ છુટી અને છીદ્રવાળી થાય છે, અને તેથી હવા સેહેલાઈથી આવળ કરી શકે છે, તેમ તે જમીનને ખેડવી પણ સેહેલી પડે છે.

૪ રાખ અને રેતી નાંખવાથી. આં પદાર્થો નાંખવાથી પણ ચીકણી માટીનાં રજકણો વધારે છુટાં પડે છે, અને જમીન વધારે છીદ્રવાળી થાય છે.

૫ ડ્રેનેજથી. આથી કરીને જમીનમાં પાણી સેહેલાઈથી કતરી શકે છે; અને છીદ્રમાં ભરાઈ રહી સડતું નથી, તેથી હવા અને છોડનાં મુળ સેહેલાઈથી તેમાં પ્રવેશ કરે છે. (જુઓ આગળ ડ્રેનેજનો વિષય).

લોમી એટલે ગોરાડું જમીન:—આ જાતની જમીનમાં રેતાળ અને ચીકણી માટીની એ બન્ને જમીનના ગુણ રહેલા હોય છે એટલે જોતામાં રેતીનો ભાગ ધણો હોય છે તો તેને **સેન્ડીલોમ** (રેતાળ ગોરાડું) કહે છે, અને ચીકણી માટીનો ભાગ વધારે હોય તો કહે **લોમ** (ચીકણી ગોરાડું) જમીન કહે છે. નીચેના કોણમાં સરસમાં સરસ **લોમી** જમીનનું પ્રયકરણ આવેલું છે. આ જમીન સીલોનની છે અને તેમાં દર એકરે ૭ હંડર વેટ બુંદનો પાક ઉતર્યો હતો, એટલે તે ધણી રસાળ હતી તેનો નમુનો છે:—

પદાર્થોનાં નામ.	સેકડે ઠકા.
ભીનાશ અથવા પાણી (૨૧૨ ફે. ગરમીથી ઉડી ગયું તે.)	૬૧૪૨
સફરણ પદાર્થો અને ઉપર શીવાયનું પાણી.	૨૦૪૬૦
લોહાનો કાટ અને ગરા મેગનીશીઆ.	૯૯૧૦
એલ્યુમીના.	૧૫૯૧૨
ચુનો.	૦૧૫૪
મેગનીશીઆ.	૦૧૪૪
પોટાશ.	૦૧૦૪
ફ્રાસફેરીક આસીડ.	૦૨૧૧
સોડા.	૦૦૨૨
સલ્ફ્યુરીક આસીડ.	૦૧૦૫
ક્લોરીન.	૦૦૦૩
ખારમાં ગળી શકે તેવી સીલીકા.	૩૭૬૫
ન ગળી શકે તેવા મીશ્ર રૂપમાં સીલીકા.	૪૩૦૬૮
કુલ.	૧૦૦૦૦૦
નાઈટ્રોજન.	૦૪૦૩
કવાર્ટઝ (અકમક જેવો પથર).	૧૪૬૪૫

ધણું કરીને હમેશાં રેતાળ ગોરકુ જમીન વધારે ઉત્તમ ગ-
ણાય છે; કારણ કે તેની જમીન ખેડતાં વધારે મેહેનત પડતી નથી,
તેમજ તેમાં તમામ જાતના પાક સારા ઉગેછે. જો વધારે રેતી હોય
છે, તો તેમાં ઉગેલો પાક ગરમીની રૂતુમાં પાણી વીના સુકાવા માંડે
છે, અને જો ઘણી ચીકણી માટી હોયછે તો કુનાળામાં તે જમીનમાં
ઘણી કાટ પડેછે, તેથી છોડતાં મુળ ટુટી જાયછે.

નીચેના કોઠામાં એક ઘનફુટ રેતાળ જમીનનું વજન ૧૦૦
પાઉન્ડ લઈએ તો તમામ જાતની જમીનના એક ઘનફુટનું કિંદલું વ-
જન થાયછે તેનું પ્રમાણ આપેલું છે.

એક ઘનફુટ સેન્ડી (રેતાળ) જમીનનું વજન ૧૦૦ પાઉન્ડ થાયછે.

„ સેન્ડીલોમ (રેતાળ ગોરકુ) „ ૯૬ „

„ ક્લેલોમ (ચીકણી ગોરકુ) „ ૮૫ „

„ કલે (ચીકણી માટીની) „ ૭૫ „

„ પીટ ભૂમી „ ૪૦ „

કેલકેરીઅસ. (ચુનાવાળી જમીન) આ જમીન:—સીડેન્ટરી એ-
ટલે સ્થાયી હોયછે, કારણ તે જે પહાડના નાશથી અનેલી હેતુ છે સાંભ-
રહેલી જોવામાં આવેછે. આ જમીન ઘણું કરીને ઊંડી હોતી નથી,
તેથી છોડનાં મૂળ ઊંડાં પ્રવેશ કરી શકતાં નથી, અને તેથી ઘણી વ-
ખતે મરી જાયછે. આ જમીનમાં સેંકડે ૨૦ ટકા ચુનો હોયછે અને
બાકીનો ભાગ રેતી, ચીકણી માટી, વીગેરે હોયછે. તેથી રેતાળ,
ચીકણી તેમજ ગોરાડુ જમીનમાં ચુનો માલમ પડે તો, તેમને કેલ
કેરીઅસ સેન્ટી (ચુનાવાળી રેતાળ જમીન), કેલકેરીઅસ કલે
(ચુનાવાળી ચીકણી માટી), અને કેલકેરીઅસ લોમ (ચુનાવાળી
ગોરાડુ જમીન) કહેછે. કઠોળ તેમજ શીંગા વાળા તમામ છોડ આવી
જમીનપર ઘણા સારા ઉગેછે, કારણ કે તેમનો મુખ્ય ખોરાક ચુનો
હોયછે; પરંતુ તમાકુ કે જેનો મુખ્ય ખોરાક પોટાશ છે, તે આ જમી-
નપર વાવીએ તો તે તમાકુને પોટાશને બદલે ચુનો ખોરાક તરીકે
મળવાથી બગડી જાયછે, અને સારી બળતી નથી. અનાજના છોડ
માટે આ જમીન લાયક ગણાય છે. વળી ફળ ઝાડ પણ આવી જમી-
નપર ઘણાં સારાં ઉગેછે. દાખલા તરીકે કેળાંનું ઝાડ આ જમીનની
જમીનમાં વાવ્યું હોય, તો તેનાં ફળ સ્વાદીષ્ટ અને વધારે માવાદાર બને
છે, અને તેની છાલ પણ ઘણી પાતળી થઈ જાયછે; તેટલા માટે ફળ
ઝાડના બગીચા માટે આવી જમીન વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે.
આ જમીનમાં વધારે ચુનો હોવાથી તેને કેટલેક દરજ્જે નાલાયક ગણે
છે, માટે આ ચુનાનું પ્રમાણ ઓછું કરવા માટે જમીનમાં રેતી અને
ચીકણી માટી નાંખવી, એટલે ચુનાનું પ્રમાણ ઓછું થાયછે, અને સાર
બાદ તે જમીન તમામ જમીનના પાકને માટે લાયક થઈ શકેછે.

માર્લી જમીન. જે જમીનમાં સેંકડે ૫ ટકાથી વધારે અને
૨૦ ટકાથી ઓછો ચુનો હોય તેને માર્લી જમીન કહેછે. આ જમીન
માર્લ જમીનના ચુનાના પથર અને ચીકણી માટી એ બેના મીશ્રથી

ખનેલી હોય છે. આ જમીન જળદારની ખનેલી હોય છે અને સત્યા તેને એલ્યુવીઅલ (જળદાર) વર્ગમાં મુકી શકાય. કેટલીક વખત આવી જમીનમાં ઘણું ફેસફરીક આસીડ માલમ પડે છે, અને તેથી તે ઘણી ફળદ્રુપ ગણાય છે. ઘણી વખતે આ માર્બના પથરા ખોદી કાઢી ખાતર તરીકે વપરાય છે. આ જમીન ચુનાની જમીન (ફેલ્ડ ફરીઅસ) કરતાં ઉત્તમ ગણાય છે, કારણ કે તે ઉંડી અને પાણી ઘોબી રાખે તેવી મધ્યમ સીકાશ વાળી હોય છે.

પીટી જમીન. અથવા પીટ ભૂમી. આ જમીન રેતી અને ચીકણી માટીની ખનેલી હોય છે; અને તેમાં વનસ્પતિના શેષ ભાગ એટલે સકરણુ પદાર્થનો ઘણો મોટો જથ્થો હોય છે. આ જમીનના કાળા રંગનું કારણ તેમાં રહેલા વનસ્પતિના સડવાથી થએલા સકરણુ પદાર્થો છે. આ સડેલી વનસ્પતિને **લુમ્સ** પણ કહે છે. આ સકરણુ પદાર્થોની ઉત્પત્તિ જમીનમાં ઉગીને મરી ગયેલા છોડના સડવાથી થએલી હોય છે. ઘણા ખરા બગીચાની જમીન આ જાતની હોય છે, કારણ કે તેમાં ઝાડનાં પાંદડાં વીગેરે કચરો હમેશાં પડે છે અને ત્યાંજ સડે છે. આ જાતની જમીન ઘણી ફળદ્રુપ હોય છે અને તેને ખેડવાને ઘણી થોડી મહેનત પડે છે, કારણ કે તે છીંદ્રવાળી હોય છે. દેશના ઠંડા પ્રદેશ જેવા કે નીલગીરી, હિમાલય વીગેરે પર્યતોની તળેટી જ્યાં હવા ઘણી થંડી હોય છે, ત્યાં આ સડવાની ક્રીયા ઘણી ધીમી હોય છે. જેમ ગરમી વધારે તેમ સડવાની ક્રીયા જલદીથી ચાલે છે. અમુક પદાર્થ સડે અથવા બળે તો તેનું પરીણામ એકજ આવે છે; એટલે તેને એકદમ બાળવાથી તેની અંદરના સકરણુ પદાર્થો હવામાં ઉડી જઈ રાખ અથવા ખનીજ પદાર્થો પાછળ રહે છે, અને જો તેને ધીમે ધીમે સડવા દઈએ તો પણ સકરણુ પદાર્થો વાયુ રૂપે ઉડી જાય છે, અને પાછળ માત્ર ખનીજ પદાર્થોજ રહે છે. બગીચામાં અને સડવામાં ફરક માત્ર એટલોજ કે સડવાની ક્રીયા ધીમી ચાલે છે, અને બૂળવાની ક્રીયા ઝડપથી ચાલે છે. પીટભૂમીમાં રહેલ

હુમસ (સકરણુ પદાર્થ) છોડને કારખોન પુરૂં પાડેછે; વળી આ કાર-
ખોનમાં સડવાની ક્રીયા ચાલતી વખતે પેદા થતો એમોનીઆ ગ્યાસ
જે વનસ્પતીને ઘણો ઉપયોગી છે, તેને ઉડી જતો અટકાવી રાખ-
વાની શક્તિ છે. વળી તે હવામાંથી ભીનાશ પણ સુશી લેછે, અને
તેથી આવી જમીન હમેશાં ભીનાશ વાળી હોય છે. પીટભૂમી ઉપર
વાંસ ઘણા સરસ ઉગે છે. જો આપણે કોઈ ખીજ આ જમીનમાં
વાવીએ તો તેમાં ખીજ થવાને બદલે પાંદડાં અને થડ વધારે થાય
છે, કારણ કે ખીજ બનાવવાને ખનીજ પદાર્થો ઘણા જશ્માં ગં-
ઈએ છીએ, અને તે આ જમીનમાં ઘણા થોડા હોયછે. સકરણુ પ-
દાર્થોનો જથ્થો ઓછો કરવા માટે આ જમીનને બાળી નાંખેછે; કાર-
ણ કે જ્યાં સુધી સકરણુ પદાર્થો ઘણા મોટા પ્રમાણમાં હોય ત્યાં
સુધી પીટભૂમી કૃષ્ણરૂપ ગણાતી નથી. આ સકરણુ પદાર્થોને વેજ-
ટેબલ મોલડ પણ કહેછે. ચુનો નાંખવાથી પણ આ પદાર્થો ઓછા
થાયછે, અને જમીન સુધરેછે. પીટ હમેશાં થંડી હવાના પ્રદેશમાં-
જ થાયછે, અને આવી જગ્યાઓ તળાવ સુધાઓ અને ખીણોમાં
ઘણી જોવામાં આવે છે. ઘણી વખતે પીટના થરની જડાઈ ૯-૧૦
ફુટની હોયછે. ખેતીવાડીના કામ માટે પીટભૂમી ઉતરતી ગણાય છે;
કારણ કે વનસ્પતિ સડવાથી જમીનમાં હુમીક આસીડ નામનો ખાટો
પદાર્થ ઉત્પન્ન થાયછે; અને ખેતીને માટે ખાટી જમીન નાલાયક ગ-
ણાય છે. આ ખટાશ ચુનાથી મટી જાયછે. આયરલાંડ જેવા દેશોમાં
પીટ જમીન ઉપરથી ચોસલાંના આકારમાં ખોદી કાઢે છે, અને તેને
સુકાવીને બળતણના કામમાં વાપરે છે.

સઘણી જમીનમાં છીદ્ર હોયછે, અને તે છીદ્ર મોંઠાં અથવા
નાનાં હોય ત્યારે તેની શું અસર થાય છે તેનો વીચાર કરીએ. જો
આપણે એક કીણા વેહે વાળી કાચની નળી પાણીના વાસણમાં ડાંધી
વાળીએ, તો વાસણમાં પાણીની સપાટી હોય તેના કરતાં આ ન-
ળીમાં વધારે ડાંચાઈએ પાણી ચડેલું માલમ પડશે; અને જેમ ન-

ળીનો વેહે મોટા તેમ તેમાં થોડી ઉંચાઈએ પાણી ચડેછે. હવે જમીનમાં આપણે જેટલું ખાતર નાખીએ છીએ તેમાંનો થોડો કસ છોડ ચુકે છે, અને બાકીનો વધારો વરસાદના પાણીથી ધોવાઈને નીચેની જમીનમાં (સબસોઈલ) ઉતરી જાયછે. આપણે જાણીએ છીએ કે આપણા છોડનાં ઘણાં થોડાં મુળીઆં નીચેની જમીનમાં પ્રવેશ કરી શકે છે, આરે જે જમીનમાં આવાં છીદ્ર નહોત તે તમામ ખાતર નકામું જાત. પરંતુ ઈશ્વરે જમીનમાં આ શક્તિ મુકેલી છે, જેથી તેનાં બારીક છીદ્રો નીચેની સપાટીમાં ગયેલો કસ પાછો ઉપર લાવે છે.

ઉપર કહેલાં છીદ્રો ઘણા ફાયદો કરેછે, છતાં તે કોઈ જગ્યાએ ઘણું નુકશાન પણ કરે છે. કેટલેક ઠેકાણે ગરમીની રૂતુમાં જમીન ઉપર ખાર ચડી આવેછે, અને સપાટી ઉપર પાતળું પડ જમી જાય છે. આ ખારને લીધે તે જમીનમાં છોડ ઉગી શકતા નથી. આ ખાર જમીનનાં બારીક છીદ્રો નીચેની સપાટીમાંથી ઉપર ખેંચી લાવે છે; માટે મોટા વેહેની કાચની નળીની માફક જે આપણે સારી ઉંડી ખેડથી તે છીદ્રો વધારે પહોળાં કરીએ તો ખાર ઉપર આવતો નથી, અને પછી જમીનને એક બે ચોમાસામાં ખેડીને રાખી મુકીએ તો તેમાં રહેલો ખાર પણ ધોવાઈને નીચે ઉતરી જાયછે, અને પછી તે જમીન ખેડવા લાયક થાયછે. જે આ પ્રમાણે કરવામાં આવે તો હાલ ઘણે ઠેકાણે હજારો વીધા જમીન આ ખારને લીધે નીરૂપયોગી પડી રહીછે, તે ખેડમાં આણી શકાય, અને તેથી ઉપજમાં વધારો થઈ શકે. આ વાત અનુભવ સીદ્ધ છે, અને પુસ્તક રચનારે પોતે ફક્ત ઉપરનીજ રીતથી લગભગ ૫૦૦ વીધા જમીન જે પેહેલાં ઘણા વરસથી ખારને લીધે નાલાયક હતી, તેને ઉંડી ખેડ, ખાતર અને જમીન ફરતી બેથી ત્રણ ફીટ ઉંડી ખાઈ ખોદાવી સારી કરીછે અને તે ઉપર હાલ તમામ જાતના પાક વધાય છે.

કોઈ પણ જમીન તપાસવા પહેલાં આપણે પ્રયત્નરહી નકા કરવું જોઈએ કે તેમાં સેંકડે ગા ટકા કરતાં વધારે મીઠું છે કે નહીં;

આ પ્રમાણથી વધારે હોય તો તે જમીન ખીજી ખાખતમાં ગમે તેવી ફળદ્રુપ હોય તો પણ ખેતીવાડી માટે નાલાયક ગણવી. આ વધારાનું મીઠું ઓછું કરવા માટે જમીનનાં છીદ્ર પહોળાં કરવાં અવશ્યનાં છે, અને તેમ કરવા માટે તેમાં રેતી નાંખવી, અને હાડી ખેડ કરવી.

પ્રકરણ ૨ જી.

ખાતર.

જમીનની કુદરતી ફળદ્રુપતા કાયમ રાખવા અથવા તો તેમાં વધારો કરવામાટે તેમાં ખાતર નાંખવું પડે છે; અથવાતો ખીજી રીતે કહીએતો છોડને જોસબર ઉગાડવા માટે તેનાં મુળીઆં ને જાગૃત રાખવાને તેમજ ખોરાક પુરો પાડવાને જે પદાર્થો વપરાયછે તેમને ખાતર કહેછે. એટલું તો નકી થએલુંછેકે હરેક છોડ પોતાના પોપણ અર્થે જોઈતો ખોરાક જમીનના ખનીજ તત્વોમાંથીલે છે. અને જો તે છોડ ઉગ્યા પછી ત્યાંથી લઈ જવામાં આવેતો તેટલા ખનીજ તેમજ નાઈટ્રોજન વાળા પદાર્થોની જમીનમાં ખોટ પડેછે. જમીનમાં છોડના ખોરાકનો જથ્થો અમુક જથ્થામાં હોયછે. માટે હાલ આ પણ ખેડુનો કરેછે તેમ જો આપણે કોઈ પણ ખાતર રૂપે નીપજના પદાર્થો પાછો નનાંખીએ અને વરસો વરસ નીપજ લેતા જમ્મએ તો આખરે તે જમીન કસરહીત થઈ જશે. વીલાયતના નામાંકીત રસાયણશાસ્ત્રીઓ લોઝ અને ગીલખર્ટ એઓએ કેટલાક પ્રયોગો કરીને સીદ્ધ કરી આપ્યું છે કે જો કોઈ જમીનમાં દર વરસ એકજ પાક લેતા જોઈએ, અને બદલામાં ખાતર રૂપે કાંઈ ન આપીએ તો તે પાકની નીપજ એટલી ઓછી થઈ જાય છે કે, આખરે ખીસકુલ નીપજ આવતીજ નથી. હવે અમાન ખેડુત એકદમ તમામ કસ ન લઈલે તે માટે કુદરતે એવો નીયમ કરેલો છે, કે જમીનમાં છોડનો ખોરાક તરતજ ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં રાખ્યો નથી, પણ દર વરસે હવા, ગરમી વીગેરે શક્તિઓના જોરથી જમીનનો કાચો ખોરાક ધીમે ધીમે ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવેલો જાય છે, અને

તેથી દર વરસ બેકે ઓછી નીપજ આવતી જાય છે, તો પણ થોડી ઘણી પણ આવે છે.

ખાતર છોડને ખોરાક પુરો પાડે છે એટલુંજ નહીં, પણ આગળ ઉપર સમજવામાં આવશે કે, કેટલાંક ખાતર પોતે છોડના ખોરાક તરીકે કામ કરે છે, એટલુંજ નહીં, પણ જમીનમાંનો ખીજો કાચી અવસ્થામાં રહેલો ખોરાક રાંધીને ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આણે છે, અને તેથી બે રીતે નીપજમાં વધારો કરે છે. બે કોઈ જમીન ઉપર છોડ ઊગવા દઇ તેને કાપીને લઈ જવાને બદલે ત્યાંનો સાંજ રહેવા દઈએ તો તેથી જમીનનો કસ ઉતરતો નથી, કારણ કે તેના મરી ગયા પછી તેના ભાગ સડી જાય છે, અને જમીનનો કસ પાછો આવે છે. જમીનમાં ધાસ ઊગવા દેવાથી તેનો કસ ઓછો થતો નથી, પણ બે તે ધાસ ઢોર ચરી જાય તો તેનો કસ ઓછો થાય છે; દાખલા તરીકે એક ધાસના મેદાનમાં એક નાના વાછડાને ચરવા મુકીએ, અને થોડા મહીના પછી જોઈશું તો તે કદમાં તેમજ વજનમાં વધેલો માણુમ પડશે. ત્યારે આપણને સેહેજ પ્રશ્ન ઉડશે કે આ વધારાનાં હાડકાં અને માંસ ક્યાંથી આવ્યાં? આનો ઉત્તર એમજ આપીશું કે જમીનમાંથી; અને જ્યારે જમીનમાંથી આવ્યાં, ત્યારે જમીનમાંથી તેટલા તત્વો ઓછા થયા એ વાત પણ સિદ્ધ થાય છે; પરંતુ જંગલી જનવરો આ રીતે જમીનનો કસ ઓછો કરતાં નથી, કારણ કે જેમ તેઓ જમીનમાંથી, પોતાનો ખોરાક લઈ વધે છે, તેમ તેઓ મરી ગયા પછી તેમનાં શરીર ત્યાંજ સડી જવાથી તેજ પદાર્થો પાછા જમીનમાં મળી જાય છે, અને તેથી જમીનનો કસ ઘટતો નથી.

બે આપણે કોઈ નવી જમીન ખેડવા માંડીએ ત્યારે શરૂઆતમાં આપણને કાંઈ ખાતર જોઈતું નથી; પણ જ્યારે તેમાંથી વરસોવરસ નીપજ લેવા માંડીએ ત્યારે ખાતરની જરૂર જણાઈ આવે છે. દાખલા તરીકે આપણે કોઈ ખેતરમાં વરસોવરસ તમાકુ અને

મકાઈ વાવીએ, અને બદલામાં કાંઈ ખાતર ન નાંખીએ તો આખરે તે જમીન તે પાક નીપજવવાને તદ્દન અશક્ત થઈ જાય છે.

અમુક જમીનનો કસ ઉતરી ગયો છે એમ કહેવામાં આવે ત્યારે તેનો અર્થ એટલોજ કે તેમાંથી ફળદ્રુપતાના પદાર્થો ઓછા થયા છે, અથવા તો તેમાંથી ફાયદો મળે તેવી નીપજવાણી ખેતી કરવા માટે તે જમીન નાલાયક થઈ ગઈ છે, એવો થાય છે. કારણ કે તે કીમતી પાકને માટે નાલાયક થઈ જાય છે, પણ ખીજા હલકી કીમતના પાક માટે તેવીને તેવીજ ફળદ્રુપ હોય છે. આ ઉપરથી સાબીત થાય છે કે સઘળા પાકના છોડ એકજ ખોરાક ઉપર જીવતા નથી. વળી અમુક ખેતરમાં અમુક પાક વાવી તેની નીપજ લીધા છતાં, તે નીપજથી ઓછા થએલા પદાર્થો જમીનમાં ખાતર રૂપે ન નાંખીએ તો તે જમીનનો કસ ઉતરી જાય છે. કદી કોઈ જમીનમાં છોડના ખોરાકનો મોટો જથ્થો હોય તો તે જમીનમાંથી ઘણા વરસ સુધી ફાયદો પડે તેવી ખેતી કરી શકીએ, તો પણ તેમાં થોડે ઘણે દરેજે કસ એટલો થવાની ક્ષીઆ ચાલે છે તે વાત નિસંશય છે.

વળી કસ ઉતરી જવાનો અર્થ એવો પણ થાય છે કે તે જમીનમાંથી કસ થોડા વખતને માટે ઉતરી ગયો છે, પણ હમેશને માટે નથી ઉતરી ગયો, કારણ કે આપણે જેમ રૂપીઆની કોથળી ખાલી કરી શકીએછીએ, તેમ જમીનને તદ્દન ખાલી એટલે કસ રહીત કરી શકતા નથી; કારણ કે એવી એક ક્ષીઆ છે કે જેથી આપણે જમીનની ફળદ્રુપતા પાછી લાવી શકીએછીએ, તે ક્ષીયાને ખેતરને સારવા રાખવાની ક્ષીઆ કહે છે. સારવા રાખવાનો અર્થ જમીનને નીપજ લીધા વીના જમીનને વરસ બે વરસ પડતર રાખી મુકવી એવો થતો નથી, પરંતુ તેનો અર્થ જમીનને શીયાળામાં સારી પેઠે ખેડીને હવાની ક્ષીઆ ચાલતી રાખવા માટે ખુલ્લી રાખવી, એવો છે. આમ કરવાથી નીચે મુજબ ફાયદો થાય છે. આપણે આગળ વાંચી ગયાછીએ કે જમીનમાં છોડનો ખોરાક ત્રણ રૂપે રહેલો છે અને તે ધીમે ધીમે બદલાઈને ગળી શકે તેવા રૂપમાં આવે છે, તેથી

આપણે તરત ગળી શકે તેવો ખોરાક ઓછો કરીએ, પણ જે તે વખતે ન ગળે તેવો હોય તે ધીમે ધીમે ગળે છે; માટે આપણે ખરેખરી રીતે જમીનનો તમામ કસ ઓછો કરી શકતા નથી. તોપણ સારવા રાખવાથી જમીનની જે ફળદ્રુપતા આપણે પાછી લાવીએ-છીએ તે જમીનના કુદરતી ખોરાકનો જથ્થો ઓછો કરીને કરીએ છીએ; પરંતુ ખાતરથી તો જમીનમાંથી જે પદાર્થો ઓછા કરીએ છીએ તે પાછા આપીએછીએ. આ બધા ઉપરથી સાર એ લેવાનો છે કે અમુક પાક વાવીને તેની નીપજ લીધા પછી ખાતર અથવા પાણીથી તે જમીનને કાંઈ બદલો ન આપીએ તો જમીનનો કસ ઓછો થાય છે. આગળ કહી ગયાછીએ મીસરમાં ચાવેલી નાદલ નદી તેના પાણીમાં એટલો ફળદ્રુપ કાંપ અથવા જળહાર તાણી લાવે છે કે તેના કાંડાની જમીનને બીજા ખાતરની જરૂર નથી રહેતી, કારણ કે કાંપ ખાતરની ગરજ સારે છે. ભળાવના પાણીમાં નદીના પાણીની માફક ઉપરનો ગુણ નથી હોતો, કારણ કે તેમાં કાંપ હોતો નથી. તળાવનું અથવા કુવાનું પાણી ફક્ત છોડતું ખોરાક ગાળી નાંખે છે, અથવા તો પાણીમાં કાર્બોનીક આસીડ જેવી હવા હોય છે, તેથી જમીનમાંનો છોડતો ખોરાક જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે છે, અને તેથી નીપજમાં વધારો થાય છે. પણ આ રીતે આપણે જે નીપજ વધારીછીએ તે જમીનને નુકશાન કરીને વધારીએછીએ. માટે જમીનનો કસ વધારવા અથવા કાયમ રાખવા ખાતર શીવાય બીજો સારો રસ્તો કોઈ નથી. નામાંકીત **બેરન લીબીગ** સાહેબે જમીનની ફળદ્રુપતા વીશે નીચેનો નીચમ શોધી કાઢ્યો છે:—“દરેક જમીનમાં એક અથવા વધારે જાતના ખોરાકના પદાર્થો મોટામાં મોટા જથ્થો હોય છે, તેમજ એક અથવા વધારે જાતના ખોરાકનો જથ્થો ઓછામાં ઓછો હોય છે; અને ખાતર નાંખવા પહેલાં દરેક ખેડુને જે ખોરાક ઓછો હોય તેમાં વધારો કરવા પ્રયત્ન કરવો જોઈએ, પણ જે વધારો હોય તેમાં વધારો કરવાથી કાંઈ ફાયદો નથી, કારણ કે ફળદ્રુપતા કાયમ રહેવાનો મુખ્ય આધાર જે ખોરાક ઓછો જથ્થામાં છે તેના ઉપર છે.” દૃષ્ટાંત:—અમુક

જમીનમાં ચુનાનો મોટો જથો હોય અને પોટાશ કે જે ચુના કરતાં વધારે કીમતી છે તે થોડો હોય છે, તો ચુના કે જે પ્રથમથીજ તધારે છે તેમાં વધારો કરવાથી કાંઈ ફાયદો નથી, પણ પોટાશ કે જે કીમતી અને થોડો છે, તે વધારવાથી નીપજ વધે છે. આ નીયમ બરાબર ખાલમાં રાખવાથી ઘણી વખતે એકજ ખાતરથી જુદી જુદી જમીનમાં જુદી અસર થાય છે, તેનું કારણ સેહજ સગળઈ શકે છે; એટલે જે જમીનમાં પોટાશ અથવા ફોસ્ફોરીક આસીડ ન હોય તેમાં તે પદાર્થો વાળું ખાતર નાખવાથી નીપજ વધારે આવે છે, પણ તેજ ખાતર જે જમીનમાં તે પદાર્થો સારા જથામાં હોય તેમાં નાંખવાથી નીપજમાં કાંઈ વધારો થતો નથી. આવું પરીણામ જોઈ કટલાક ખેડુતો તેનું કારણ સમજી શકતા નથી, પરંતુ ઉપરનો નીયમ તે સાફ સમજવી આવે છે.

દરેક ખાતર નાંખતી વખતે જમીનની જાત અને સ્થિતી ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ, કારણ કે ઘણી વખતે કટલાક એવી મુખાઈ કરે છે કે, જે ખાતર જેવી રીતે જાડી અને ચીકણી જમીનમાં નાખવું જોઈએ, તે ખાતર રેતાળ અને છીછરી જમીનમાં નાખે છે, અને તેથી ઘણીવાર ફાયદાને બદલે નુકશાન નજર આવે છે.

કટલાંક ખાતર એવાં હોય છે કે તે નાંખવાથી જમીનમાં છોડના ખોરાકનો જથો વધે છે એટલુંજ નહીં, પણ તેથી જમીનની કૃતી પણ બદલે છે, એટલે ઘણી કઠણ અને ઘટ હોય છે, તે પોચી અને વધારે છીદ્રવાળી થાય છે, વીગેરે. આવી બેવડી અસર ખેતરના ઢોરનું ખાતર, ઉકરડાનું ખાતર, ચુનો, બજેલી માટી વીગેરેમાં રહેલી હોય છે. વળી કટલાંક ખાતર એવાં હોય છે કે જે ફક્ત જમીનની કૃતીજ ફેરવે છે, પણ ફળદ્રુપતામાં કાંઈ વધારો ઘટાડો કરતાં નથી; દાખલા તરીકે ચીકણી માટી (કલે) વાળી જમીનમાં રેતી નાંખવાથી તે છીદ્રવાળી થાય છે, પણ તેની ફળદ્રુપતામાં કાંઈ ફરક પડતો નથી. માટે જે ચીજ છોડને ખોરાકના પદાર્થો પુરો પાડે તેનેજ ખરેખર ખાતર એવું નામ આપવું જોઈએ.

વળી ખાતર નાંખવા પહેલાં ખીજો વીચાર કરવાનો છે જે જ-

મીનમાં તેની અસર તરતજ જોઈએ છે કે ધીમે ધીમે જોઈએ છે; દાખલા તરીકે કોઈ અનાજના પાકના છોડ નળજાઇને લીધે કંમજોર અને પીળા પડી ગયા હોયતો, તેમને એકદમ જગૃત કરવા માટે સુરોખાર કે જેની અસર એકદમ થાયછે તે નાંખવો જોઈએ, પણ જંમીનનો કસ વધારવો હોયતો તેમાં હાડકાંનું ખાતર નાખવું જોઈએ.

ખાતર નાંખવા પહેલાં ત્રીજો વીચાર છોડનાં મૂળનો કરવાનો છે. કેટલાક છોડનાં મૂળ ટુંકાં અને ફક્ત જમીનની ઉપરની સપાટી-માંજ રહી પોતાનો ખોરાક શોષે છે, અને કેટલાંકનાં મૂળ નીચેની સપાટીમાં ઊંડા જાયછે; માટે પહેલી જાતના છોડ માટે જમીન ખેંચા પછી ખાતર નાંખવું, કે જેથી તે ઉપરની સપાટીમાંજ રહે અને બીજી જાતના માટે ખાતર નાંખ્યા પછી જમીનને ખેડવી જોઈએ.

કેટલાંક ખાતર પોતાની અસર ટુંકા વખતમાં બતાવી આપે છે, જેમકે સુરોખાર પોતાની અસર લગભગ દોઢ વરસમાં આપી દેછે, અને કેટલાંક જેવાં કે જુના ઉતનાં ચીંચરાં વીગરેને સડતાં ધણું કરીને પાંચ છ વરસ લાગે છે, એટલે તેમની અસર રહેતે રહેતે થાય છે.

સગવડતાને માટે ખાતરની બે જાત પાડેલી છે ૧ લી ખાસ અને બીજી સામાન્ય.

ખાસ (સ્પેશીઅલ) ખાતર ફક્ત ખાસ જોઈતો પદાર્થ પુરો પાડે છે; જેમકે અમુક જમીનમાં પોટાશ થોડો હોયતો તે ઠેકાણે પોટાશ ખાસ ખાતર ગણાય છે. ખાતરની જામતનો મુખ્ય આધાર જમીનમાં તે પદાર્થ કેટલા જથ્થામાં છે તે ઉપર રહેલો છે.

સામાન્ય (જનરલ) ખાતર ઘણી જાતનો ખોરાક પુરો પાડેછે.

ખાસ: ખાતર છોડને પોતામાંથી તમામ જાતનો ખોરાક પુરો પાડી શકતું નથી, કારણકે ખોરાક અર્થે જોઈતા પદાર્થો તેનામાં હોતા નથી. અને તેથી કરીને સામાન્ય ખાતર ખાસ ખાતર કરતાં વધારે સરસ ગણાય છે. ખાસ ખાતર જમીનની ફળદ્રુપતાને કાંઈ અસર કરતું નથી. તેતે જમીનનો કસ વધારવાને બદલે ઘટાડે છે, કારણ

કે તેના જોરથી જમીનમાંથી વધારે ખોરાક ગળી શકે તેવા રૂપમાં આવે છે, અને તેથી કસ ઝોછો થાય છે. ખાસ ખાતરની મદદથી આપણે જમીનમાંથી તેની કુદરતી ફળદ્રુપતા લઇરાકીએ છીએ, અને સામાન્ય ખાતરથી તો જમીનમાંથી જે કસ આપણે નીપજ લીધા પછી ઝોછો કરીએ છીએ તે પાછો આપવા શક્તિવાન થઈએ છીએ. ખેતરનાં દોરતું ખાતર સાફ ગણાય છે, કારણ કે તેનાથી આપણે જમીનમાંથી નીપજ રૂપે લીધેલો કસ પાછો આપી શકીએ છીએ; પણ નીપજમાંથી કેટલોક ભાગ જેવોકે અનાજ, રૂ, વીગેરે આપણે અન્નરમાં વેચી નાંખીએ છીએ, અને તેથી તેઓમાં રહેલા પદાર્થો જમીનમાંથી ઝોછા થાય છે. આ ખોટ પુરી પાડવા માટે આપણે આ પણા ખેતીનાં જનવરોને ખોળ, કપાસીઆ વીગેરે ખવરાવીએ છીએ. અને તેથી તેમના છાણમાં સારા કસવાળા પદાર્થોનો જથ્થો વધે છે. જમીનમાંથી એક પાક લઇએ છીએ, તેથી કેટલાક ફળદ્રુપતા વાળા પદાર્થો ઝોછા કરીએ છીએ, અને તે ખોટ ખાતરથી પુરી પાડીએ છીએ. જેમ જમીનમાંથી વધારે નીપજ લઇએ તેમ તેને વધારે ખાતર આપવું જોઈએ. આ નીયમ પાળવાથી સારા ખેડુતોની જમીન વરસો વરસ કસમાં ઉતરવાને બદલે વધે છે, કારણકે તેઓ ભવિષ્યનો વીચાર કરે છે, અને ઝોછા થએલા પદાર્થો પુરા પાડે છે. તેઓ ઝોછી કીમતની ચીજ (ખાતર) નાંખે છે અને મોટી કીમતની નીપજ ઉપજાવે છે.

છગલાંડમાં જ્યારે કોઈ જગીરદાર પોતાની જમીન ખેડુતને ખેડવા આપે છે ત્યારે તેની સાથે બંધણી કરે છે કે તે જમીનમાંથી જે કસ ઝોછો કરે તે તેણે પાછો આપવો; અને આમ કરવા માટે દર પાંચ વરસમાં બે વરસ જમીનમાંથી કસ લઈ લેતેવો પાક વાવવા દે છે, અને ત્રણ વરસ જમીનનો કસ પાછો આવે તેવા પાક વાવવા બોલી કરે છે. આ બંધણી કેવી રીતે લખાવી લે છે તે સમજવા માટે નીચેના ક્રેદામાં તેનું વર્ણન આપેલું છે:—

૧ હું વર્ષ. ઓટ. (એક જાતનું જવ જેનું અનાજ) (કસ ઓછો કર નોરો પાકછે).

૨ જીં વર્ષ. સલગમ(એક જાતના મુળા),

૩ જીં વર્ષ. ઘઉં (કસ ઓછો કરનારો પાકછે),

૪થું વર્ષ. કલોવર અને રાઈ ઘાંસ (ગદબજેનું એક જાતનું ઘાસ).

૫ મું વર્ષ.

” ”

આ જોતાં માલમપડે છે કે ૧ લા અને ૩જા વરસમાં જમીનમાં કસ ઓછો થાય તેવા પાક વધાયછે, અને બાકીના વરસોમાં કસ ઓછો ન થતાં વધે તેવા પાક વધેછે; કારણકે તે જાતના વરસે ને ખરાવાયછે, અને તેનું ખાતર પાછું જમીન માં નખાયછે તેથી તેનો કસ ઉતરતો નથી.

ખાસખાતર.

૧ નાઈટ્રોજન ઓફ સોડા. આ ખાતર ઘાસના ચરાની જમીનમાં નાખવાથી ઘણો ફાયદો થાય છે. દર એકટૂં ૧૦૦-૨૦૦ પાંઉડ નાંખે છે.

૨. સુરોખાર. આ ખાતર ઓછી ફળદ્રુપતા વાળી જમીનમાં નાંખવું ન જોઈએ; પણ સાધારણ ફળદ્રુપતા વાળી જમીન જોમાં પોટાશ કમતી માલમ પડે તેમાં નાંખવાથી ઘણું સાફ પરીણામ આવે છે. જો કોઈ જમીનમાં બીજા બધા પદાર્થો હોય અને યુનો ન હોય તો તેવે ઠેકાણે યુનો કમતી ખાતર થઈ પડે છે. આવાં ખાતર જમીન ઉપર બેવડી અસર કરે છે; એટલે પ્રથમ તો તે પોતેજ છોડના ખોરાક રૂપ થઈ પડે છે; અને બીજી રીતે જમીનમાં નૂ ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં રહેલા ખોરાકના જથ્થાને જગૃત કરી જલદીથી ગળી જાય તેમ કરે છે, અને તેમ થવાથી છોડને વધારે ખોરાક મળવાથી નીપજ વધે છે.

ખાતરના વર્ગ.

નાઈટ્રોજન વાળાં ખાતર. (જલદી અસર કરે તેવાં.)

એમોનીઆ અને તેના મીઠાપ્રાર; પ્રાણીના પદાર્થો જેવાકે ઉન, લોહી, માંછલાં વીગેરે; (ઓછાં જલદ) ગ્યાસના કારખાનામાં નકામું થઈ ગએલું એમોનીઆ, સંભાળથી રાખેલું સડેલું છાંણ, સડેલો પીશાબ, શીંગડાં, ખરીઓ, વાળ, ચાંમડાના કટકા, તમામ જાતના ખોળ, માણસનું નરક એકલું અથવા કોયલા વીગેરે સાથે મળેલું; ઉતનાં ચીંથરાં અથવા ઉતનાં કારખાનાનો કચરો, તાજું ખેતરનું ખાતર, દળેલાં હાડકાં વીગેરે.

ફ્રાસફરસ વાળાં ખાતર:—તમામ જાતનાં હાડકાંનાં ખાતર જેવાંકે અરધા ઇંચના હાડકાં, પા ઇંચના હાડકાં, (અરધા અને પા ઇંચનો અર્થ એવો છે કે અરધા અને પા ઇંચ વ્યાસવાળા ચકરમાંથી તે કટકા નીકળી શકે) હાડકાંનો ભુકો, દળેલાં હાડકાં, બાળેલાં હાડકાં, (બાળેલાં હાડકાંમાં ફ્રાસફેરસ હોયછે પણ નાઇટ્રોજન નથી હોતો) ગંધકનો તેજા નાંખી તૈયાર કરેલાં હાડકાં જેને સુપર ફ્રાસફેટ કહેછે તે; કોપ્રોલાઇટ (એક જાતના પથરા) ને ગંધકના તેજા નાંખી તૈયાર કરેલ હોય તે, ફ્રાસફેરાઇટ, (એક જાતના પથરા જે સ્પેનમાં ખોદી કાઢી ખાતર તરીકે વાપરે છે તે) ફ્રાસફરસ ગુઆનો (અમેરીકામાં આવેલા બ્રાઝીલ દેશનાં દરીઆઈ પક્ષીની અધાર) તમામ જાતના ખોળ (તેમાં નાઇટ્રોજન પણ હોય છે.) માણસનું નરક (તેમાં પણ નાઇટ્રોજન હોયછે) વીગેરે.

પોટાશવાળાં ખાતર:—સુરોપ્પાર, પીશાબ અને લાકડાંની રાખ.

સોડાવાળાં ખાતર:—મીઠું, દરીઆઈ છાડની રાખ, કાર્બોનેટ ઓફ સોડા, નાઇટ્રેટ ઓફ સોડા વીગેરે.

ચુનાવાળાં ખાતર:—ચાક, ચુનોના પથર, છીપો, ચીરોડી, (જેને જીપસમ, સલફેટ ઓફ લાઇમ અથવા પ્લાસ્ટર ઓફ પારીસ કહેછે તે) માર્શ (એક જાતના પથર જેના ભુકાથી માર્શ જમીન બને છે તે) અને હાડકાં.

ખાતરની કીમત:—ફળદ્રુપતા કાયમ રાખવા માટે જમીનમાં જે પદાર્થની ન્યુનતા માલમ પડે તે ખાતરરૂપે નાખવો જિંદગી. છોડના

ખોરાકના સઘળા પદાર્થો સરખી કીમતના ગણાય, પરંતુ જે પદાર્થ ઓછો હોય અને જે એક વાર ઓછો થયા પછી પાછો નાંખવો મુશ્કેલ પડતો હોય તે ખીજે પદાર્થ જે મોટા જથ્થામાં હોય અને એક વાર ઓછો થયા પછી સહેલાઈથી પાછો નાંખી શકાય તેના કરતાં વધારે કીમતી ગણાય છે. વેપારની તમામ ચીજોની કીમત તે ચીજ મોટા જથ્થામાં મળી શકે તેવી છે કે થોડી મળે છે તે ઉપર છે. ખાતરના ઘણા ઉપયોગી પદાર્થો કે જેમાં રસાયણી શાસ્ત્રીઓ પ્રથકરણુ કરેછે તે નીચે મુજબ છે:—નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ (ફોસ્ફરસ અને ચુનાનું મીશ્ર) અને પોટાશ એ ત્રણ ઘણુંજ કીમતી ગણાય છે, કારણ કે તેઓ ઘણા થોડા જથ્થામાં હોય છે. સાધારણ પ્રથકરણુમાં નીચેના પદાર્થો જુદા પાડેછે:—પાણી અથવા બીનાશ, સકરણુ પદાર્થો, સલ્ફેટ ઓફ લાઇમ અથવા છપસમ, કાર્બોનેટ ઓફ લાઇમ અથવા સાદો ચુનો, નાઇટ્રોજન (ગળી શકે તેવો કે ન ગળી શકે તેવો તે જણાવવું જોઈએ), ખાર, ન ગળી શકે તેવા સીલીકાના મીશ્ર અને ખતીજ પદાર્થો અથવા રાખ. તો પણ સઘળા પ્રથકરણુમાં આ બધા પદાર્થોનું પ્રમાણ નક્કી કરતા નથી; જેમકે લોહીના પ્રથકરણુમાં ફક્ત નાઇટ્રોજનનું પ્રમાણ જણાય તો બસ છે; તેમ સુરાખારમાં નાઇટ્રીક આસીડ અને પોટસનું પ્રમાણ જાણવું બસ છે, પરંતુ ઘણી વખતે સુરાખારમાં બેગ કરેલો હોયછે (રેતી સર્વ ઠંકાણે પુષ્કળ હોવાથી બેગ કરવામાં ઘણી વખરાય છે) અને તે શાધી કાઢવાની સાદી રીત એ છે કે તેવા નમુનાને પાણીમાં પીગાળવો, એટલે જે ચોખ્ખો હશે તો તમામ બાગ મળી જશે, અને રેતીનો બેગ હશે તો તે રેતીનાં રજકણો તંણીએ બેસશે. વળી ઘણી વખતે સુરાખારમાં મીઠું બેળવે છે (કારણ કે મીઠું સુરાખાર કરતાં સસ્તું હોયછે) અને તે શાધી કાઢવાની રીત રસાયણશાસ્ત્રની છે, તો પણ અહીંયાં એટલું જાણવું બસ છે કે તેવા નમુનાને પાણીમાં પીગાળી તેમાં સીલવર નાઇટ્રેટ (ચાંદીનું પાણી જેને કાષ્ટીક કહેછે તે) નાખવાથી તરતજ તે પાણી

દહીં જેવું થઈ જશે અને સફેદ ચાક જેવો ભુકો તળીએ બેસશે. તો પણ વેપારમાં આટલી બધી બારીકીથી તપાસ કરાતી નથી.

ખાતરમાં બીજો ભેગ પાણીનો થાય છે. આ જાણવાને માટે ખાતરના નમુનાને જરા ઉકળતા પાણીના વાસણ ઉપર મુકી ગરમ કરવાથી તેમાંનું તમામ પાણી વરાળરૂપે ઉડી જાય છે, અને ફરીથી તોળીનેવાથી તેનું પ્રમાણ માલમ પડી આવે છે. ઘણાખરા ખાતરમાં પાણી વધારે હોય તો હાથથી પણ જાણી શકાય છે, અને તેમ ન અને તો ઉપરની રીત અજમાવી જુએ છે. અમુક ખાતરમાં પાણીનો જથ્થો ઘણો માલમ પડે તો તેથી ખાતરની અસર ઓછી થતી નથી તો પણ તે વધારાના વજન માટે આપણને વધારે કીમત આપવી પડે છે, તેમ ગાડીભાડાનું ખર્ચ પણ વધારે આપવું પડે છે,

કાષ્ટિક અથવા સકરણુ પદાર્થ:—સઘળા પદાર્થો જેઓ ગરમી અથવા કુદરતીં સડવાની ક્રીયાથી સડી જાય છે તેમને રસાયણી શાસ્ત્રીઓએ સકરણુ પદાર્થના વર્ગમાં મુક્યા છે. જેમકે લાકડાનો વેહેર, રૂ, વાળ, હુમસા (સડેલી વનસ્પતીનો જથ્થો) વીગેરે સકરણુ પદાર્થો છે; પણ ખાતર તરીકે તેમની બધાની સરખી કીમત ગણાતી નથી; કારણ કે કીમતનો આધાર તેમનામાંના દરેકમાં કેટલો નાઈટ્રોજન છે તે ઉપરથી ગણાય છે, પણ ફક્ત સકરણુ પદાર્થના જથ્થા ઉપરથી ગણાતી નથી. ઈંગ્લાંડમાં સરાસરી લેતાં દરેક ખેડુત દર એકરે બે માંઉડ (લગભગ ૨૫ રૂપીઆ) ખાતર માટે ખર્ચે છે, અને એમ ધારીએ કે ત્યાં ખેતીની જમીન ૩ કરોડ એકર છે, તો જો ખાતરના ભેગ કરવામાં આવે તો ગરીબ ખેડુતોને કેટલું બધું નુકશાન થાય?

સલ્ફેટ ઓફ લાઇમ અથવા જીપસમ. જ્યારે હાડકાં અથવા કાષ્ઠોલાઈટમાં ગંધકનો તેજા નાંખી સુપરફોસ્ફેટ નામનું ખાતર બનાવવું હોય છે ત્યારે ગંધકનો તેજા અને હાડકામાંનો ચુનો એ બે મળી આ પદાર્થ બને છે. હાડકાના ભુકામાં ગંધકનો તેજા નાખવાથી ટ્રાઈબેક્રીક ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ (ચુનો અને ફોસ્ફરસ મળી જલદીથી ન ગળી શકે તેવો પદાર્થ) બાઈબેક્રીક (જલદીથી ગળી

નય તેવો) થઈ જાયછે, છપસમ ઘણું સરસ ખાતર છે, પણ જ-
મીનમાં નાખવાને તેના અમુક પ્રમાણ બહાર ન જવું જોઈએ.

કાર્બોનેટ ઓફ લાઈમ:—ચુનાનો આ પદાર્થ ઘણું કરીને
તમામ ખાતરમાં થોડાઘણા જથ્થામાં હોયછે. જે આ પદાર્થ ખાતર
તરીકે વાપરવાની જરૂર માલમ પડે તો તે જુદો ખરીદ કરીને વા-
પરવો, પણ ખાતરના ખીજ પદાર્થ ભેગો ન લેવો એ સલામતી ભ-
રેલું છે, કારણ કે ખાતરમાં આ પદાર્થ હોય તો તેનાથી ખાતરમાંનું
એમોનીઆ (નાઈટ્રોજનવાળો ઘણો કીમતી પદાર્થ) હવામાં ઊડી જાય
છે. જે કોઈ ખાતરમાં એમોનીઆ છે કે નહીં તે જાણવું હોય તો
તેમાંથી થોડુંક લઈ તેમાં જરા કાર્બોનેટ ઓફ લાઈમ (ચુનો) નાંખી
વાટવું, એટલે તેમાં જરા પણ એમોનીઆ હશે તો તેની વાસ આવશે.

ખાર:—આ શબ્દની અંદર પોટાસ અને સોડા એ બન્ને
ખારનો સમાવેશ થાયછે; તેમાં પોટાસ સોડા કરતાં વધારે કીમતી
ગણાય છે; માટે અમુક ખાતરના પ્રયકરણમાં ખારનું પ્રમાણ આપ્યું
હોય તો તેથી સંતોષ માનવો નહી, પરંતુ તપાસ કરવો કે તે ખાર
પોટાસ છે કે સોડા છે.

ન ગળી શકે તેવા સીસીકાના પદાર્થો અથવા રેતી:—ખા-
તરમાં આ પદાર્થ કાંઈ કીમતના નથી. તેમનાથી ફક્ત ખાતરનું વજન
નકામું વધેછે અને તેથી આપણને વધારે કીમત આપવી પડેછે, માટે
જેમ તે પદાર્થો ઓછા તેમ સાફ. વળી તેમનો જથ્થો ખાતરમાં
થોડોઘણો હોય તે માટે કાંઈ વધારે કીમત પણ ન આપવી.

નાઈટ્રોજન:—ખાતરમાં આ ગ્યાસ ઘણેરૂં હોયછે, જેમકે
મુરોખાર, એમોનીઆના ખાર અને નાઈટ્રેટ ઓફ સોડામાં તે જલ-
દીથી ગળી શકે અને તરત અસર કરે તેવા રૂપમાં હોયછે. હાડકાં,
કિન, ચુઆનો અને ખોળ એ બધામાં એકદમ ગળી શકે તેવા રૂ-
પમાં હોતો નથી.

ખાતર ખરીદ કરવામાં ખીજ બાબત ધ્યાનમાં રાખવાની

એ છે જે, તે ખાતર સુકું અને તેમાંના દરેક પદાર્થ સમગ્ર ખાતરમાં બરાબર રીતે ભેળસેળ થયેલા છે કે નહીં; કારણ કે તેમ ન હોય તો ખાતરના ઢગલાની એક બાજુમાંથી સાફ ખાતર નીકળે અને ખીણ તરફથી એકલો કુચો અથવા નકામા પદાર્થ નીકળે; માટે આ બાબત બરાબર તપાસ રાખવી. પ્રથકરણમાં ઘણું કરીને અમુક પ્રથકરણ કરેલી સીમના ૧૦૦ ભાગમાં અમુક પદાર્થો કેટલાક ભાગ છે, તેમ જણાવેલું હોયછે, માટે ખાતરની કીમત જાણવા માટે દર સેંકડે દરેક પદાર્થના ૧ ભાગની કેટલી કીમત ગણવી તે નીચેના કોષમાં આપેલું છે.

પદાર્થનાં નામ. દર સેંકડે ૧ ભાગની કીમત કેટલા રૂપીઆ.

નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો.

નાઇટ્રેટ ઓફ સોડા, સુરોખાર અને એમોનીઆના ખાર (એ બધામાં જલદી ગળી શકે તેવા રૂપમાં છે.)	}	૧૫
--	---	----

સડાવેલો ખોળ (ઓછો ગળે તેવા રૂપમાં)	૧૦
-----------------------------------	----

માંછલાનું ખાતર અને ખોળ (ઓછો ગળે તેવા રૂપમાં.)	૯
---	---

હાડકામાં (ઘણાજ ઓછો ગળે તેવા રૂપમાં.)	૮
--------------------------------------	---

ફોસ્ફેટના આકારમાં ચુનો હોય તેવા પદાર્થો:—

સુપર ફોસ્ફેટ (હાડકાનું ખાતર) (જલદી ગળે તેવા રૂપમાં)	૩
---	---

ગુઆનો અને માછલાનું ખાતર (ન ગળી શકે તેવા રૂપમાં)	૧૫
---	----

હાડકાં (ઘણાજ ઓછો ગળે તેવા રૂપમાં.)	૧
------------------------------------	---

પોટાસ	૨
-------	---

ખનીજ પદાર્થ (રેતીનો જથ્થો બાદ કર્યા પછી રહે તે)	૭૫
---	----

ચુનો	૫૦
------	----

હવે ઉપરના કોષાંની વધારે સમજણ પડવા માટે આપણે સાધારણ માછલાનું ખાતર લઈએ, અને તેમાંના દરેક પદાર્થની કીમત મુકીએ.

પદાર્થના નામ.	સેંકડે કેટલા ટકા.	સેંકડે ૧ ભાગની કીમત ઉપરના કોઠા મુજબ. રૂ.	પદાર્થ જેટલા ટકા હોય તેની કુલ કીમત. રૂ.
બીનાશ અથવા પાણી;	૫.૨૪		
× સકરણુ પદાર્થ.	૩૧.૧૮		
÷ ફોસ ફોરીક આસીડ.	૫.૨૪		
સુનો.	૬.૨૦	૫૦	૩.૧૦
ખાર.	૩.૩૭	૭૫	૨.૫૨
રેતી.	૪૮.૭૭		.
કુલ.	૧૦૦.૦૦		
* તેમાં કેટલો નાઈટ્રોજન હતો.	૪.૦૧	૯	૩૬.૦૯
÷ તે જથ્થો નગળી શકે તેવા ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમની બરાબર.	૧૧.૪૪	૧.૫	૧૭.૧૬
કુલ કીમત.			૫૮.૮૭

ન્યારે રેતીનો જથ્થો ઘણો હોયછે ત્યારે રસાયણ શાસ્ત્રીઓ સેંકડે ૨૦ ટકા સુધી માફ કરેછે, અને તે ઉપરાંત વધારે હોય તો તેની કીમત બધા ખાતરની કીમત સાથે સરખાવી કાપી લેછે; કારણ કે તેટલી વધારાની નકામી રેતી ખેતી જવા માટે આપણને ગાઝાબાડું વધારે પડેછે. દાખલા તરીકે ઉપરના નમુનામાં ૪૮.૭૭ ટકા રેતી છે, તેથી તેમાંથી ૨૦ ટકા માફ કરી બાકીની ૨૮.૭૭ ટકા રેતીની કીમત કાપી નાંખેછે. એટલે ૧૦૦ ભાગ ખાતરની કીમત

૩૫૮'૪૭ થઇ તેમાંથી હીસાબ ગણતાં ૧૦૦:૨૮'૭૭::૫૮'૮૭:૧૬
સોબ ૩૫આ ખાતરની કીમતમાંથી બાદ કરતાં ૫૮'૮૭-૧૬=૪૨'૮૭
રહ્યા તેટલા ૩૫આ ખાતરની વાજખી કીમત મુકેછે.

સકરણુ પદાર્થમાં જે ઠેકાણે તેમાં કેટલો નાઈટ્રોજન છે તેમ
ન જણાવ્યું હોય તેવે ઠેકાણે તેની કીમત દર સેંકડે ૧ બાગની
૧૦ ૩૫આ ગણેછે.

ફાર્મ ચાર્જનું ખાતર એટલે ખેતરનાં જનવરોના છાણુ તેમજ
ખીજ કચરાનું મીશ્ર ખાતર:—આનો અર્થ ઘઉં, જવ, કડબ વીગે-
રના સાંકાની સાથે જનવરોનો પીશાબ, છાણુ વીગેરે મીશ્ર થઇ
સડીને બનેલું ખાતર તેવો થાય છે. કેટલેક ઠેકાણે ફાર્મ (ખેતર)ને
ઠેકાણે ફાલ્ડ (ઢોર પુરવાનો વાડો) એ શબ્દ વાપરે છે, અને તેનો
અર્થ ચારેબાજુ બીત બાંધેલ અને ઉપરથી ખુલ્લો એવો વાડો અ-
થવા વડો થાય છે, આવા વાડામાં જનાવર રાખીને જે ખાતર બ-
નાવે છે, તે સૂર્યની ગરમી અને વરસાદમાં ઉઘાડું રહેવાથી તેમાંની
કેટલીક જલદીથી વાયુમાં ઉડી જાય તેવી હવા ગરમીથી ઉડી જાય
છે, અને વરસાદના પાણીથી ગળી શકે તેવા કીમતી પદાર્થ પણ
ઘોવાઇને વહી જાયછે, અને પછી જે બાકી રહે છે તેને ખાતર
નહીં, પણ સકરણુ પદાર્થનો જથ્થો અને પાણી એ બેનું મીશ્ર કહીએ
તો ચાલે. આમ નુકશાનકારક હોવાથી આ રીત હાલના જમાનામાં
ઘણી પ્રસારેલી જણાતી નથી.

ખીજ જેને બોક્સ સીસ્ટમ કહે છે તે એવી છે કે ચારબાજુ
નીચી દીવાલ બાંધી તેમાં એક ઠેકાણેથી આવજાવનો રસ્તો રાખેલો
હોય છે. આ દીવાલો ઉપર એક છાપડું જડેલું હોય છે, જેથી વર-
સાદ અને સૂર્યની ગરમીનો પ્રવેશ અંદર થતો નથી. આવી રીતે
કરેલાં ઝુપડામાં ઢોરને રાત્રે તેમજ દીવસે જ્યારે કામમાં ન હોય
ત્યારે છુટાં પુરે છે; જેથી તેઓ મરજી મુજબ ફરી શકેછે, જેથી તે-
મનું છાણુ અને પીશાબ જુદે જુદે ઠેકાણે પડે છે. તે ઝુપડાંની
જમીનપર જનવરના ખાતાં વધેલ ધાસની એમજ તથા ખીજો

કચરો પાથરે છે જેમાં સઘળો પેશાબ, છાણ વીગેરે ચુસાઇ જઇ ઢોરના પગથી કચરાય છે. અને ઢોરને ખીજનારૂં થઇ પડેછે આમ કચરાવાથી સડતી વખતે નીકળતા એમોનીઆ, કારબોનીક આ-સીડ ગ્યાસ વીગેરે જે હવા નીકળે છે, તે હવામાં ઉડી જતા નથી. આ રીત ખીજ બધી કરતાં વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે, કારણકે બરાબર કચરાઇને સડે નહીં ત્યાં સુધી સાંડે ખાતર બને નહીં, અને જે સાંડે ખાતર ન બને તો તેમાંની કીમતી હવા વાતાવરણમાં મળી જાય, અને તેથી ખીજ રોગની ઉત્પત્તિ થાય. તેટલા માટે ખાતર વાપરવા પહેલાં બરાબર સરખી રીતે કચરાઈને સડું જોઇએ.

ત્રીજી રીત:—આયરસીસટમ: આ રીતમાં એક કોડ જેવા ઝુંપડામાં સઘળાં જનવરોને તેમનાં મોઢાં એક તરફ રહે તેવીરીતે જુદે જુદે ખીલે બાંધે છે. આમ બાંધવાથી જે ખાતર તેમના પગ નીચે આવે તેજ બરાબર કચરાય છે અને બાકીનું છુટું પડી રહે છે; કારણ કે જનવરો બાંધેલાં હોવાથી સઘળી બાજુએ ફરી શક્તાં નથી. દરરોજ સવારમાં. રાતરે બેગું થએલું છાણ બહાર કાઢીને જુદો ઢગલો કરે છે. આ ઢગલો ઉઘાડો રહેવાથી સૂર્યની ગરમીને લીધે તેમાંની હવા ઉડી જાય છે, અને તેથી ખાતરની કીમત ઓછી થાય છે. આ ખામીને લીધે આ રીત પસંદ કરવા યોગ્ય નથી. આ રીત ઇંગ્લાંડના દુધ વેચનારાઓ અને આ દેશના ખેડુતોમાં પ્રસરેલી છે. આ ત્રણે રીતમાં ખીજ રીત સાથી વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે, અને આ દેશમાં દાખલ કરવા યોગ્ય છે.

છાણનો ગેરઉપયોગ:—આ દેશમાં ઢોરતું છાણ બાજવામાં વપરાય છે. માટે આ પ્રસંગે તે છાણના ઉપયોગથી થતા ફાયદા, તથા ગેરફાયદાનું વીવેચન અયોગ્ય ગણાશે નહીં. આ દેશનાં સઘળાં ભાગમાં ઢોરના છાણને એકઠું કરી તેમાં ખીજે કચરો મેળવી છાણ બનાવી તેમને સુકવીને બાજવાનો રીવાજ મળ્યો ચાલે છે. આ બળતણની ગણતરી કરતાં સાધારણ રીતે એમ જણાએલું છે કે દેશનાં જનવરોનાં છાણનો લગભગ ત્રીજો ભાગ બળતણમાં વપરાય છે, અને બચાર

આપણે એમ વીચાર કરીએ કે એક ફક્ત મદ્રાસ પ્રદાશમાં ૮૦ લાખ ડોર છે, અને તેમના છાણનો ત્રીજો ભાગ બળતણમાં વપરાય છે, જારે આખા દેશનાં ઢોર લઈ તેમના છાણનો હીસાબ કરીએ તો ખેતીવાડીને કેટલું નુકશાન થાય છે તેનો સહેજ ખ્યાલ આવશે.

કેટલાક એમ કહે છે કે લાકડાં કરતાં છાણું સસ્તું મળે છે; માટે તે બાળવાં જોઈએ; પરંતુ વજનનો વીચાર કરી જોઈએ તો ૧ ટન લાકડાં કરતાં ૧ ટન છાણુંની કીમત વધારે પડે છે. આમ છતાં લોકો છાણું સસ્તું ગણે છે તેનું કારણ એ છે કે ગરીબ લોકો પોતાનાં ઘરનાં માણસોથી છાણું ભંચું કરાવી છાણા થાપે છે તેથી તેમની મજુરીના પૈસા ખરચવા પડતા નથી; પરંતુ લાકડાં બળતણ તરીકે વાપરે તો પૈસા આપવા પડે છે. પણ જોટલી મેહેનત તે આ છાણું એકઠું કરવામાં વાપરે છે તેટલી જાડ વાવવામાં વાપરે તો લાકડાં સસ્તાં થાય, અને તેથી છાણુનો બળતણ તરીકે ઉપયોગ થાય છે તે અટકે. હવે જો કદી છાણુનો બળતણ તરીકે થતો ઉપયોગ ન અટકાવી શકીએ તો એટલું તો કરવું જરૂરનું છે કે તેની રાખ પાછી ખેતરમાં વાપરવી જોઈએ. વળી કેટલાક એમ કહેશે કે રસ્તા પરથી છાણુ ઉપાડી લઈ તેનો બળતણ તરીકે ઉપયોગ થાય છે, તો પણ જ્યારે એમ બાણીએ છીએ કે તેની રાખ પણ નકામી જાય છે ત્યારે તે દલીલ ખોટી પડે છે, કારણકે તે રાખ પણ ખાતર તરીકે વપરાતી નથી.

ગણતરી કરતાં માલમ પડે છે કે સરાસરી લેતાં એક બળદ એક વરસમાં ૮૫૦૦ પાઉંડ છાણુ આપે છે, જેને સુકવીએ તો ૮૦૦ પાઉંડ થાય છે. આ રીતે સુકવીને બાળીએ તો તેની ફક્ત ૧૦૦ પાઉંડ રાખ થાય છે, કારણ કે બાકીનો સમગ્રો સફરણ ભાગ હવામાં એમોનીઆ અને કારબોનીક આસીડ તરીકે છુમાડા રૂપે ઉડી જાય છે.

બીજું મોટું નુકશાવ એ છે કે— જો કે છાણુ તો બળતણમાં વપરાય તોપણ પીશાબ કે જો છાણુ કરતાં લગભગ ત્રણગણો કીમતી છે તે સમગ્રો નકામો જાય છે.

ઢોરના છાણુનો ઉપર મુજબ ગરઉપયોગ થાયછે તેનાં કારણો નીચે મુજબ છે:

૧ હું. વસ્તીનો વધારો અને તેને લીધે બળતણુની વધતી જતી માંગણી.

૨ જું. કારખાનાં, કાપડની મીલો વીગેરે વધ્યાં છે, અને તેઓ બળતણુ વધારે વાપરે છે તેથી બળતણુની કીમત વધી ગઈ છે, અને તેને લીધે છાણુનો ઉપયોગ વધારે થાયછે.

૩ જું રેલવે: આગગાડીના ઈંનજીનો હજારો મણુ લાકડાં બળતણુમાં વાપરે છે, અને તેમને જંગલો કાપીને લાકડાં પુરાં પાડે છે તેથી કે લાકડાંની કીમત વધતી જાય છે, અને તેથી છાણાં વધારે વપરાય છે; વળી તેમની રાખ પણુ બરબાદ જાયછે. આ ઉપરથી એમ સીદ્ધ થાયછે કે સરકારે કાંતો આ બળતણુ બંધ કરવું જોઈએ અને કાંતો રેલવેને ખેતીવાડીનાં ખાતરો એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ ઓછે ભાવે લઈ જાય તેમ બંદોબસ્ત કરવો જોઈએ. અને રેલવે સરકારની સત્તા નીચે હોવાથી આમ બનવું સહેલું છે, અને જો તેમ થાય તો ખેતીવાડીને ઘણો ફાયદો થાય. વળી, સરકારે ઝાડ વાવવાના કામને પણુ ઉત્તેજન આપવું જોઈએ. દેશના સઘળા બાબતી પડતર જમીનમાં જો ઝાડ વવાય તો ખેતીના ખાતરમાં ઘણો અચાવ થાય; કારણ કે તેથી બળતણુ સસ્તું થાય અને છાણુનો બળતણુ તરીકે થતો ઉપયોગ અટકે, અને ખાતર તરીકે વપરાય.

હવે ફાર્મયાર્ડ ખાતર: ખેતરના બનેલા ખાતરની કીમતનો આધાર નીચેની બાબતોપર છે.

૧. ખાતર બનાવવામાં વપરાયેલા પદાર્થો ઉપર:—યુરોપ તરફના દેશોમાં આ ખાતર બનાવવામાં જનવરના ખોરાકની ઓગટ અને ઘોડા, ઢોર અને ડુકરનું છાણુ વપરાય છે, અને આ દેશમાં તો ફક્ત ઢોરનું છાણુજ વપરાય છે.

૨. ખાતરની કીમતનો આધાર જનવરોની જાત ઉપર છે, જેમકે ઢોરના છાણુ કરતાં ઘોડાની લાદ વધારે મરમ ગણાય છે.

૩. જનનવરોની ઉમ્મર ઉપર:—સાધારણ રીતે પુષ્પ ઉમરના જનનવરોનું ખાતર નાની વયનાં જનનવરો કરતાં વધારે સરસ હોય છે. કારણ કે નાની વયનાં જનનવર પોતાના ખોરાકમાંથી ઘણો કસ તેમના સ્નાયુ વીગેરે બંધાવવા માટે લેઈ લેછે, તેથી કરીને તેમનું ખાતર વધારે કસવાળું હોતું નથી; કારણ કે જેમ જેમ ખોરાકમાંથી વધારે કસ લેવાય તેમ તેમ ખાતરની કીમત ઘટતી જાય છે. જનનવરો ખોરાકમાંથી પોતાના શરીરના પોષણ માટે કેટલોક કસ લેઈ બાકીનો છાણરૂપે બહાર કાઢી નાંખેછે, અને તે બાકી ખાતર તરીકે વાપરીએ છીએ. જ્યારે કોઈ જનનવર વજનમાં વધતું હોય, બચ્ચાં, દુધ, ધાંજ, ઉન વીગેરે આપતું હોય ત્યારે તેનું ખાતર નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થ રહીત હોયછે. સાધારણ નીચમ તરીકે પુષ્પ ઉમરના જનનવરોને સારી રીતે ખવડાવીએ તો તેમના ખોરાકમાં જેટલો નાઈટ્રોજન અને ફોસ્ફોરીક આસીડ હોય તેનો લગભગ બધો ભાગ તેમના છાણમાં ભાલમ પડેછે.

૪. જનનવરોના કામ ઉપર:—કારણ કે જે જનનવરો પાસેથી સખત કામ લેવામાં આવે તેમનું ખાતર જે જનનવરો કામ કર્યા વિના ખાતાં હોય તેમના છાણ જેટલું કસદાર હોતું નથી.

૫. ખોરાકની સ્થિતિ ઉપર:—એટલે એ ખોરાક પચી શકે તેવો છે, કે ન પચી શકે તેવો છે. ઉદાહરણ—જે બળદને કળથી અથવા ખીજ કઠોળનું દુર ખાવા આપતા હોઈએ તેનું ખાતર ખીજે બળદ જેને ચોખાનું પરાળ અથવા કડબ આપતા હોઈએ તેના કરતાં વધારે કીમતી હોયછે; કારણ કે પેહેલા બળદના છાણમાં નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થો ઘણા હોયછે.

૬. ખોરાકના જથ્થા ઉપર:—એટલે જનનવરને જેમ વધારે ખોરાક આપો તેમ તેમનું છાણ વધારે કસવાળું હોય છે.

૭. છેલ્લો અને ઘણોજ ઉપયોગી વિચાર ખાતરની બનાવટ ઉપર છે:—કારણ કે છાણ ગમેતેવું કસવાળું હોય તો પણ જો તેને સૂર્યની ગરમી અને વરસાદમાં ખુલ્લું મુકીએ તો તેમાંના કેટલાક

પદાર્થો હવામાં ઉડી જાય છે અને વરસાદથી કેટલોકે કસ ધોવાઈ જઈ ખાતરનો ઘણો કસ નકામો જાય છે.

જો કોઈ ખાતરના ઢગલામાં બીનાશ ન હોય અને જલદી થી સડતો હોય તેને ખોદી જોઈએ તો તેની વચમાં સફેત ડુગ જેવો ખાલમ પડે છે, આમ થતું અટકાવવાને તે ઢગલા ઉપર થોડુક પાણી છાંટવું પણ ઘણા જગ્યામાં નહીં.

ખીજી જરૂરની સંભાળ રાખવાની એ છે કે ખાતરનો ઢગલો બરાબર દબાએલો હોવો જોઈએ. કારણ કે તેમ ન કરીએ તો તે જલદીથી સડવા માંડે છે. આમ થતું અટકાવવાને સરસમાં સરસ રીત એ છે કે, ઢગલા ઉપર ગાડી અથવા રોલર ફેરવવું. વળી ખાતરના ઢગલાને કોઈ દાહાડો ઉઘાડો નહીં રાખવો પણ તે ઉપર માદી અથવા રાખ એકપ્રકાર જેટલી જાડી પાચરવી; આથી એ ફાયદો થશે કે ખાતર સડતી વખતે તેમાંથી જે હવા નીકળે છે તેને વાતાવરણમાં જવા દેવાને બદલે ઉપરની રાખ અથવા માદી પકડી રાખે છે, અને તેથી તેઓ પણ ખાતર જેવાં થઈ જાય છે. જે ખાતર બોક્સ સીરમની રીત મુજબ બનાવવામાં આવે તો ઉપર મુજબ મેહેનત કરવી પડતી નથી.

આ રીતે ખેતરમાં બનાવેલું ખાતર વાપરવાની રીત નીચે મુજબ છે:—ઘણી વખતે તેને તાબું અને ઘણી વખતે સારીપેઠે સડવા દઈને વાપરે છે. ઘણું કરીને ચીકણી જમીન જે ઘટ અને ઓગાં છીદ્ર વાળી હોય છે, તેમાં તાબું ખાતર નાખવું જોઈએ. આવી જમીનમાં ખાતરમાં રહેલા સાંકા વીગરે ચીકણી માટીને છુટી કરે છે, જેથી તેમાં હવા પ્રવેશ કરે છે, અને આમ થવાથી જમીનમાં ન ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં રહેલો છોડનો ખોરાક ગળી શકે તેવા રૂપમાં આવી છોડને ઉપયોગી થઈ પડે છે. પરંતુ કોઈ જમીન ઘણા છીદ્રવાળી હોય અને આપણે તેને ઘટ અને ચીકણી બનાવવી હોય તો તેમાં સારીપેઠે સડેલું ખાતર નાખવું.

પૃથુ આવી જમીનમાં સડેલું ખાતર નાંખવાની મુખ્ય અડચણ એ છે કે તેઓ ધણું છીદ્રવાળી અને છુટી હોવાથી ખાતરમાં ન ગળી શકે તેવા પદાર્થો ધોવાઈને નીચે ઉતરી જાય છે. અને તેથી એક ચીજ મેળવવામાં ખીજનું નુકશાન ભોગવવું પડે છે. તેટલા માટે તેવી જમીનમાં અડધું સડેલું ખાતર નાખવું. વળી આ ખાતરમાં હવા-માંથી ભીનાશ ચુશી તેને ધોભી રાખવાનો મોટો ગુણ રહેલો છે. નીચેના કોઠામાં ઢોરને અપાતા કેટલીક જાતના ખોરાકનું પ્રથકરણ આપેલું છે.

એક હજાર ભાગમાં આ- વેલા પદાર્થ.	સુકા પદાર્થ	નાઈટ્રો જન.	પોટાસ.	ફોસ્ફોરીક આસીડ.
કપાશીઆનો ખોળ (છોતરા વગરની મીંજનો).	૮૦૦.૦	૬૬.૦	૧૪.	૩૧.૨
અળશીનો ખોળ	૮૮૦.	૪૫.	૧૫.૭	૧૮.૬
ઘઉંનું ભુસું. •	૮૬૫.	૨૨.	૧૪.૮	૩૨.૩
ઘઉં.	૮૫૬.	૧૮.૮	૫.૪	૮.૦
મકાઈના દાણા.	૮૮૬.	૧૬.૬	૩.૬	૬.૧
ઘઉંનું પરાળ.	૮૩૭.	૪.૮	૫.૮	૨.૬

આ ખાતર બનાવવામાં વાડામાં ઢોરની નીચે પાથરવાની ઓગટનો પણ વિચાર કરવો જોઈએ. ઘણું કરીને નીચેની ચીજો વપરાય છે. ખેતરનું નીંદામણ, કુચો, પીટ, રાખ, લાકડાનો વેર, રેતી, પાંદડાં, નીભાડાની માટી, સુકી માટી, ફર્ન, (એમાં પોટાસ ઘણું હોય છે) વીગેરે.

નીચેના કોઠામાં સારા ખોરાકથી ખવરાવેલા બળદના પેશાબ અને છાણનું પ્રયકરણ આપેલું છે.

પદાર્થો.	પાણી.	સકરણ પદાર્થો.	રાખ.	નાઈટ્રોજન.
છાણ.	૮૬.૩	૧૨.૩	૧.૪	૦.૩
પેશાબ.	૯૪.૧	૩.૭	૨.૨	૧.૨

આપણા દેશજેવા ગરમ દેશમાં નાઈટ્રોજન વાળાં ખાતર જલદીથી સડી જાય છે. પેશાબ ખાતર તરીકે એકલો વપરાતો નથી. કારણ કે તે ઘણો ગરમ હોવાથી ઝાડનાં મુળને આળી નાખે છે, તેથી હોલાન્ડ અને બીજા દેશમાં જ્યાં પેશાબ ખાતર તરીકે ઘણો વપરાય છે, ત્યાં તેમાં ખુબ પાણી નાખી ખેતરમાં છાંટે છે.

લીલું ખાતર.

દરેક છોડ તે જમીન ઉપરજ ઉગેલો હોય, અથવા તેને બીજા જગાએથી કાપીને ત્યાં આણ્યો હોય, અને જમીનમાં ખેડી નાંખ્યો હોય તેને લીલું ખાતર કહે છે. અમુક ખેતરમાં લીલું ખાતર નાંખ્યું છે તેનો અર્થ એવો થાય છે કે તેમાં જે પાક ઉગેલો હતો તે તેમાં ખેડી નાંખ્યો છે. આ પ્રમાણે ઘણી વખતે ગળી, કળથી, મઠ અથવા બીજા કંઠોળના છોડ જમીન ઉપર વાવીને પછી તેઓ આશરે બે માસના થાય ત્યારે તેઓને તેમાં ખેડી નાંખે છે. આ ત્રણ પાકમાં કળથી સૌથી પસંદ કરવા લાયક ગણાય છે, કારણ કે તે સસ્તી મળે છે, અને દરેક જાતની જમીન ઉપર ઉછરી શકે છે. અનાજના છોડ કરતાં કંઠોળના છોડમાં હવામાંથી તેમજ જમીનમાંથી નાઈટ્રોજન સુશી લઈ જમીનમાં રાખવાની સત્તા વધારે માલમ પડે છે. આનું કારણ શું છે હજી શોધી કાઢ્યું નથી, તો પણ એટલું તો સીધું થયેલું છે કે અમુક જમીનમાં અનાજનો પાક વાવ્યા પછી જેટલો નાઈટ્રોજન માલમ પડે છે, તેના કરતાં કંઠોળના છોડના પાક પછી

વધારે ખાલમ પડે છે. અને અનાજના છોડ નાઈટ્રોજનવાળી જમીનમાં વધારે સારા ઉછરે છે, માટે હમેશાં કઠોળના પાક પછી અનાજનો પાક વાવવાથી નીપજ સારી આવે છે. દક્ષીણ હિંદુસ્તાનમાં ખેડુતો આકડો, નેપાળો, જંગલી ગળી વીગેરેનાં પાંદડાં ખેતરમાં લાવી ખેડી નાંખે છે. ઉપરના છોડમાંના પહેલાં ખેમાં નાઈટ્રોજન અને ગંધક ધણો હોય છે તેથી જ્યારે તેમનાં પાંદડાં સડે છે ત્યારે તેમાંથી ગંધક અને હાઈડ્રોજન એ ખેતો મીશ્ર ગ્યાસ નીકળે છે, જે છોડને ધણો ઝેરી હોય છે, માટે આ પાંદડાં ખેતરમાં ખેડ્યા પછી તરતજ પાક વાવવો નહી, પણ થોડા દીવસ પછી જ્યારે પાંદડાં બરાબર સડી જાય ત્યારેજ વાવવો.

હવે લીલું ખાતર ખેતરમાં શું અસર કરે છે તે તપાસીએ.

૧ લી. ખેડેલા છોડનાં પાંદડાં સડી જઈ જમીનમાં તરતજ ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં છોડનો ખોરાક ઉમેરે છે, અને તેથી આવતા પાકના મુળોમાં તૈયાર ખોરાક મળે છે.

૨ જી. ખેડેલા છોડનાં પાંદડાં સડવાથી જમીનમાં સકરણુ પદાર્થોનો ઉમેરો થાય છે, તેથી જમીનની કૃતી સુધરે છે, તેમ હવામાંથી બીનાશ ચુશવાની અને તેને થોભી રાખવાની શક્તિ વધે છે, અને ચીકણી અને કઠણુ જમીન વધારે છુટી અને છીંદ્રવાળી થાય છે.

૩ જી. તેનાથી છોડનો ખોરાક વધારે જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે છે.

૪ થી. તેનાથી આગળ નાંખેલું ખાતર જલદીથી અસર કરવા માંડે છે.

વનસ્પતિનાં અથવા કાષ્ટીક ખાતર:—

૧. પાણીના છોડ પણ જમીનમાં લીલા ખેડવાથી ધણો ફાયદો થાય છે. દરીઆઈ છોડ પણ ધણું સાફ ખાતર ગણાય છે, કારણ કે તેમાં સોડા, પોટાસ, મેગનીશીઆ વીગેરે પદાર્થો હોય છે.

૨. ફર્નના છોડ પણ સારા ઉપયોગી ગણાય છે, કારણ કે તેમાં ફોસ્ફોરિક આસીડ અને પોટાસ સારા જથ્થામાં હોય છે

૩. લાકડાનો વેહેર પણ ગુણકારી ખાતર છે, કારણ કે તેમાં સોડા, ચુનો, પોટાસ વીગેરે પદાર્થો હોય છે. કંઈક લાકડાનો વેહેર વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે.

૪. ડાંગરનાં ફાતરાં પણ ડાંગરની જમીનમાં ઘણાં વપરાય છે, કારણ કે તેમાં ફોસ્ફોરીક આસીડ અને પોટાસ હોય છે. ઘાસની જમીનમાં પણ સારી અસર કરે છે.

૫. કઠોળ અને અનાજના છોડનાં સાંદા પણ ઘણા ઉપયોગી ગણાય છે, સવળા અનાજના છોડના સાંદા અંદરથી પાલા હોય છે તેથી ઢોરના ખીંછાનામાં નાખવાથી નળીની માદક કામ કરે છે, એટલે જનવરના પેશાબ ચુસી લઈને અંદરથી સડવા માંડે છે. કારણ કે તેઓ બહારથી સુંવાળા અને કઠોળ હોવાથી જલદીથી સડી શકતા નથી.

૬. કેટલીક વખતે લુસું પણ ખાતર તરીકે વપરાય છે પણ તે કીમતી હોવાથી તેનો બોહોજો ઉપયોગ થતો જણાતો નથી.

ખોળનું ખાતર.

તેલના ખીને કચરી તેલ કાઢાડી લીધા બાદ બાકી રહેલા કચાને ખોળ કહે છે. ખોળ ઘણી જાતના હોય છે; નેમાના ઘણા ઢોરના ખોરાક તરીકે વપરાય છે. અને ખીજ તે કામને માટે નાલાયક હોવાથી ફક્ત ખાતર તરીકે જ વપરાય છે. ઢોરના ખોરાક તરીકે વપરાતા ખોળ નીચે મુજબ છે:—તમામ જાતના તેલ, ટોપર, મગફળી વીગેરે. ખોળમાં રહેલું તેલ ખોરાક તરીકે કીમતી છે પણ ખાતર તરીકે નીરઉપયોગી છે કારણ કે તેલને લીધે તે ખોળ સડી શકતો નથી. તેટલા માટે ખોરાકમાં વપરાતા ખોળને ખવરાવવો, જેથી તેમાંનું તેલ જનવરના શરીરમાં પોષણ કરતા થઈ પડશે. અને બાકીના પદાર્થો છાણરૂપે બાહાર નીકળશે. પણ એરડીનો ખોળ જેમાં જીવાળ્ય પેદા કરવાનો ગુણ રહેલો છે, તે ખોરાક તરીકે વપરાતો નથી. એટલા માટે તેને ખરીદવા પેહેલાં વધારે તેલ વાળો નમુનો નાપસંદ કરી જેમાં ઓછું તેલ હોય તે પસંદ કરવો.

નીચેના કોઠામાં ત્રણ જાતના એરડીના જોળનું પ્રયકરણ આપેલું છે; તેમાં પહેલામાં એરડીને કચરી તેનાં ફાટરાં કાઢીનાંખ્યા બાદ પીસીને કાઢેલો જોળ છે, અને બીજા એમાં જીદીજીદી જાતનો કાળા અને લુરા રંગના જોળનું પ્રયકરણ છે.

પદાર્થ.	સફેદ જોળ.	કાળો જોળ.	લુરા જોળ.
બીનાશ.	૧૦.૧૮	૮.૮૬	૮.૮
તેલ.	૧૧.૫૭	૪.૦૩	૮.૭૬
પોટાશના પાણીમાં ગળી શકે તેવા રેસા	૧૧.૫૬	૧૮.૮૪	૨૧.૦૮
„ ન ગળી શકે તેવા રેસા.	૮.૧૬	૨૮.૨૨	૨૭.૮૦
*આલખ્યુમન(ચીકાશ)વાળા પદાર્થો	૪૮.૬૨	૨૮.૦૧	૨૮.૪૪
‡ ખનીજ પદાર્થ.	૮.૮૦	૧૦.૮૪	૫.૫૪
કુલ	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦
* ઉપરનામાં કેટલુંનાઈટ્રોજન છે તે.	૭.૭૮	૪.૪૮	૪.૫૭
‡ ઉપરનામાં કેટલી રેતી છે તે.	૨.૦૭	૫.૦૫	૦.૫૮

ઉપરના કોઠાથી આપણને માલમ પડે છે કે ૩૦૦ પાઉંડ સફેદ જોળની અસર ૫૨૦ પાઉંડ કાળા જોળની બરાબર છે; માટે કાળો જોળ એક ફીઆનો ૧૫૦ પાઉંડ લેવા કરતાં સફેદ જોળ એક ફીઆનો ૧૦૦ પાઉંડ લેવો વધારે સારો છે; કારણ કે સફેદ જોળ જલદીથી છુટકા થઈ શકે છે; વળી સફેદ જોળના ખનીજ-પદાર્થોનો મોટો ભાગ ફાસફરસ અને પોટાશનો હોય છે; અને તેથી

તેને સૌથી વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય ગણેલો છે. નીચેના કાઠામાં ઢોરના ખોરાક તરીકે વપરાતા ખોળનું પ્રયકરણ આપેલું છે.

પદાર્થ.	તલનો ખોળ.	ટોપરાનો ખોળ.	મુંબાઈની બળસીનો ખોળ.	કપાસીઆ નાર્મીજનો ખોળ.
ભીનાશ	૯.૭૮	૧૩.૦૪	૮.૮૬	૮.૧૬
તેલ	૭.૫૦	૧૦.૯૩	૧૨.૯૯	૧૮.૫૧
* આલખ્યુમન (ચીકાશ) વળા પદાર્થ	૩૦.૩૭	૧૮.૮૭	૩૦.૨૫	૧૯.૯૩
ગળી શકે તેવા રેસા, ગુંદ વીગરે	૨૭.૧૨	૪૩.૦૬	૨૯.૭૭	૩૧.૪૩
ન ગળી શકે તેવા રેસા.	૧૨.૨૧	૬.૩૦	૧૦.૧૫	૧૭.૧૭
*ખનીજ પદાર્થ	૧૩.૦૨	૭.૮૦	૭.૪૮	૪.૯૪
કુલ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦
* તેમાં કેટલોનાઈટ્રોજન છે.	૪.૮૬	૩.૦૨	૪.૮૪	૩.૧૯
X તેમાં કેટલી રેતી છે.	૪.૪૧	૨.૦૨	૨.૨૦	૦.૭૦

પ્રાણીનાં ખાતર.

માંછલાંનું ખાતર: હિંદુસ્તાનના પશ્ચિમી કીનારે આવેલાં કલીકટ વીગરે શેહેરમાં માંછલાંનું ખાતર જ્યાં બંધ બનાવેલું છે. આખાતરની વાસ ઘણી ખરાબ હોય છે. અને તેને દુર કરવા માટે ખાતર બનાવતી વખતે માંછલાના થર સાથે વચમાં રેતી અને કોયલાના થર નાંખે છે. આ રીતે બનાવેલા મીશ્ર ખાતરને કોયલાવાળું ખાતર કહે છે. અને જેમાં

કોયલા નથી નાંખતા તેને સાદુ માછલાનું ખાતર કહેછે. નીચેના કો-
મમાં માછલાનાં ખાતરની બે જાતનાં પ્રયકરણ આપેલાંછે.

પદાર્થ.	સાદુ માછલાનું ખાતર.	કોયલાવાળું માછ- લાનું ખાતર.
બીનાશ	૫.૨૪	૯.૭૬
X સકરણુ પદાર્થો.	૩૧.૧૮	૫૫.૬૩
+ ફોસ ફોરીક આસીડ.	૫.૨૫	૧૨.૭૫
ચુનો.	૬.૨૦	૧૩.૨૪
ખર, જોષા કે સોડા, પો- ટાસ, મેગનીસીઆ પીગેરે.	૩.૩૭	૫.૩૯
રેતી.	૪૮.૭૭	૩.૦૩
કુલ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦
X તેમાં કેટલો નાઈટ્રોજન રહેલો છે.	૪.૦૧	૭.૪૨
+ કેટલા ફોસફોરિક ઓક્સિડ ઈમની બરાબર છે.	૧૧.૪૪	૨૭.૮૩

ઉપરથી માલમપડે છે કે સાદા ખાતરમાં રેતીનો ભાગ ઘણોજ છે, તેથી
આપણને ગાડીલાડું તેમજ કીમતમાં ઘણું નુકશાન થાય છે. વળી તેમાં
ખીજના જટલું ફોસફોરિક આસીડ તેમ નાઈટ્રોજન પણ નથી; તેથી તે
ખેતીવાડીમાં ખીજના જટલું કીમતી અસર કરતું નથી.

નરકનું ખાતર.

આ ખાતર માણસનું નરક સુકવી તેની વાસ દુર કરવા માટે કાયલા, રેતી, માટી, રાખ, નીભાડાની માટી વીગેરે સાથે મીશ્ર કરીને બનાવેછે. આ પદાર્થો નાખવાથી તેની ખરાબ વાસ દુર થાયછે એટલુંજ નહીં, પણ તેઓ સડતી વખતે નીકળતો એમાનીઆ નામનો કીમતી ગ્યાસ (હવા) પણ પકડી રાખેછે. પારીસ શહેરમાં તેમજ હોલાંડ વીગેરે દેશોમાં નરકનું ખાતર જથાબધ બનાવી મોટી કિમતે વેચેછે. અને તેથી મ્યુનીસીપાલિટીના ખરચનો ઘણો ભાગ તેના પૈસાથી અપાયછે. તે એવી સારી રીતે બનાવેછે કે તેમાં જરા પણ ખરાબ વાસ હોતી નથી. અને સુકી માટી જેવું દેખાયછે, અને ગુઆના (જુઓ આગળ ગુઆનાનું ખાતર) કે જેમાં જલદ વાસ આવેછે તે વાસ શીવાય ખીજ અસરમાં તેને ઘણું ભાગે મળતુ આવેછે. આ દેશમાં નરકનું ખાતર બનાવેછે તેમાં તો ફક્ત શેરીઓનો કચરો અને ખીજ ગંદી ચીજો મેળવેછે, અને તેમાં સાડ ખાતર બનાવવામાં જે નીચુમો ખીજ દેશોમાં પળાયછે, તે ઉપર ખીલકુલ ધ્યાન અપાતું નથી; પરંતુ પારીસ શહેરમાં તેમાં મેળવવાના દરેક પદાર્થ અમુક પ્રમાણમાંજ મેળવેછે અને તે કાબેલ રસાયણ શાસ્ત્રીઓની દેખરેખ નીચે બનાવેછે ગણતરી કરતાં એવો શુમાર નીકળ્યોછે કે જે આદેશમાં માણસનું તમામ નરક ખાતર બનાવવામાં વપરાય તો, અને નીચમસર બનાવે તો આ દેશમાંની વાવેતરની કુલ જમીનના ૬ ભાગને આ ખાતર પુર પડે એટલા મોટા જથામાં મળી શકે. સુકી માટીથી ખરાબ વાસ દુર થાયછે; માટે હમેશાં આ ખાતર બનાવવામાં તે વપરાવી જોઈએ. તનહુસ્ત માણસના નરકને તણાસતાં માલમ પડેછે કે તેમાં ૩ ભાગ સુકા પદાર્થો હોયછે. જેમાં સેકડે દોઢ ભાગ નાઇટ્રોજન અને એક ભાગ ફોસ્ફોરિક આસીડ હોયછે, અને બાકીના ત્રણ ભાગ પાણી હોયછે નીચેના કાઠમાં સ્પષ્ટ ખોરાકપર રહેનાર માણસના નરકનું પ્રયકરણ આપેલુંછે.

પદાર્થ.	સેંકડે કેટલા ટકા.
પાણી.	૭૫.
× સકરણુ પદાર્થ	૨૨.૧૩
ચુનો, લોટાનો કાટ અને મેગનીશીઆ.	૦.૯૪
ફ્રેસ ફેરીક આસીડ	૧.૦૭
પોટાસ અને સોડા	૦.૪૯
ન ગળી શકે તેવા સીલીકાના પદાર્થો	૦.૯૭
કુલ.	૧૦૦.૦૦
× તેમાં કેટલો નાષ્ટ્રોજન છે.	૧.૮૨

આ પ્રયકરણુ ઈંગ્લાંડના લોકના નરકનું છે. પણ આ દેશની વસ્તીનો મોટો ભાગ વનસ્પતિના આહાર ઉપર નીર્વાહ કરેછે, તેમના નરકમાં ઉપરના પદાર્થો આટલા જથ્થામાં નહોતાં ઓછા હોય છે. જે ઠેકાણે રેતી અથવા કોયલા નાંખ્યા સિવાય નરક સુકાવીને ખાતર બનાવે છે ત્યાંના ખાતરમાં સેંકડે લગભગ ૮ ભાગ એમોનીઆ હોય છે. બે ટન નરકના ખાતરમાં ૧ ટન ગુઆનો કે જેની કિંમત એક ટનના ૧૩૦ રૂપીઆ જેટલી હોય છે તેની બરાબર અસર કરવાનો ગુણ રહેલો છે.

માણસના નરક કરતાં પીસાળમાં છોડના ખોરાકના પદાર્થો વધારે મોટા જથ્થામાં હોયછે. સુકવેલા પીસાળમાં સેંકડે ૨૨ ભાગ એમોનીઆ અને ૫ ભાગ ફાસફોરીક આસીડ હોયછે. ખર્ડે જોતાં પીસાળમાં રહેલા એમોનીઆનો $\frac{૫}{૪}$ થી $\frac{૩}{૪}$ ભાગ ફાસફરસની સાથે મળી ગયેલો જોવામાં આવે છે; માટે જો આપણે પેહેલા નંબરનું ઐટલે સૌથી સરસ ખાતર બનાવવું હોયતો ખાતર બનાવતી વખતે નરક સાથે પીસાળ પણ મેળવવો જોઈએ. પણ પીસાળ એકઠો કરવામાં ઘણી અડચણ નડેછે, કારણ કે આપણા જેવા ગરમ દેશમાં તે જલદીથી સડવા માંડેછે.

નીચે લખેલા પદાર્થો નરકનું ખાતર બનાવવામાં વપરાય છે:—
કળીચુનો, ચુનો હમેશાં નરક તાજું હોય ત્યારે નાંખવો જોઈએ, કારણ કે સડવા માંડ્યા પછી નાંખીએ તો સડતી વખતે તેમાંથી નીકળતો એમોનીઆ ગ્યાસ કે જે છોડને ઘણો કિમતી છે તે ઉડી જાય છે. જીપસમ (ચીરોડી અથવા સલફેટ ઓફ લાર્થમ) માં પણ એમોનીઆ પકડી રાખવાનો ગુણુ રહેલો છે, માટે તે પણ બની શકે તો વાપરવું જોઈએ. નીભાડાની માટી, રાખ, કાચલા, છુકી માટી વીગેરે પદાર્થો પણ વપરાય છે.

કરનુલ (મદ્રાસ ઈલાકામાં એક શહેર છે) કે જેમાં ફક્ત ૩૦૦૦ માણસની વસ્તી છે, ત્યાંના નરક માટે એક બુંદની જગીરનો માલીક દર વરસે ૨૫૨૦ રૂપીઆ આપેછે. જે આ પ્રમાણે દેશનાં તમામ મોટાં શહેરોમાં બને તો કેટલી ઉપજ વધે ? વળી જે નરક ગટરોમાં વહી જાયછે, અને તેથી હવા બગડી કોલેરા જેવા રોગને જન્મ આપે છે, તે પણ અટકે અને ખાતરની નીપજમાં વધારો કરી શકે. જે તેમ થાય તો દરેક શહેરની મ્યુનીસીપાલિટીના ખરચનો ઘણો ભાગ તેની કીમતથી મળે, અને આખરે આખા દેશની ખેતીવાડી સારા પાયા ઉપર આવે.

કસાર્ધવાડાના કચરાનું ખાતર:—મદ્રાસ શહેર કે જેમાં ૪ લાખ માણસની વસ્તી છે, ત્યાંની કસાર્ધવાડમાં દર વરસે ૧૦૦૦૦

ઢોર. અને ૨૨૫૦૦૦ બકરાં વપરાય છે. હવે એમ ધારીએ કે દરેક બકરાના વજનમાંથી સેંકડે ૬૦ ભાગ લોહી, હાડકાં, છાણુ બીજેરે કચરો નીકળે છે તો આઠલાં સંખ્યાઅંધ જનવરોના કચરાથી કેટલું અધું ખાતર મળી શકે? આખા મદ્રાસ ઈલાકામાં ખોરાક તરીકે દર વરસે ૨૦૦૦૦૦૦ બકરાં વપરાય છે; અને લગભગ ૭૦૦૦૦૦ ઢોર દર વરસે રોગ અથવા કુદરતી મોતથી મરી જાય છે; અને તેમના હાડપીંજર જંગલમાં નાખી દે છે જ્યાં તેઓ શીયાળ વીગેરે જંગલી પ્રાણીઓનો ખોરાક થઈ પડે છે. ઈંગ્લાંડના ખેતીવાડીના રસાયણુ શાસ્ત્રીઓએ ૫૦૦ પાઉંડ વજનના એક બળદનું પ્રયત્ન કરી જોયું તો તેમાંથી ૧૨ પાઉંડ એમોનીઆ, ૨૪ પાઉંડ ફોસ્ફેટોફ્ફ લાઈમ (હાડકાં અને છે તે પદાર્થ) અને એક પાઉંડ પોટાશ નીકળ્યાં. હવે ઉપરની સંખ્યામાં બતાવેલાં મરેલાં ઢોરનાં હાડપીંજર નકામાં જવાથી ખાતરનું કેટલું નુકશાન થાય છે તે સેહેજ ખ્યાલમાં આવી સકશે. હાલમાં ઘણું ઢેકાણું હાડકાં ભેગાં કરે છે, પણ કમનશીએ તેનો આ દેશમાં ખાતર તરીકે ઉપયોગ થવાને બદલે સીલોન અથવા ખીજ દેશાવરમાં ખુદવાવનારાઓની જમીનમાં ખાતર માટે વેચાવા પ્રદેશ વ્યાપી દે છે, અને તેથી આ દેશની જમીનમાં તે પદાર્થોની ખોટ પડે છે.

લોહીમાં એમોનીઆ ઘણું મોટા જથ્થામાં હોય છે. સીલોનના ખુદના જગીરદારે એક વખત મદ્રાસના કસાર્ધવાડાના લોહી માટે ૨૦૦૦ રૂપીઆ આપ્યા હતા. લોહી સડે તે વખતે જે વાસ ઉત્પન્ન થાય છે તે અટકાવવા માટે તેમાં કાયલા અને રાખ વાપરે છે. ૨૦ શેર લોહીને સુકાવા દઇએ તો તેમાંથી ૫ શેર સુકો પદાર્થ બાકી રહે છે. આઠલા જથ્થામાં ૧૬ ટકા એમોનીઆ જેની એક શેરની કિંમત લગભગ પાંચ આના ગણાય છે તે નીકળે છે. લોહીનું ખાતર બનાવવાની ઘણી રીતો છે તેમાંની થોડી નીચે આપેલી છે. લોહીને ગરમ કરીને અથવા તો ઠરવા દઇને તેમાંનું પાણી કાઢી નાંખીને તેમાં કાયલાનો ભુકો મેળવી તેને સુકાવા દે છે. ઘણી વખતે કાય-

લાને બદલેલાકડાનો વેહેર પણ વાપરે છે. વળી કોઈ વખતે તાંબુ લો-
હીમાં સારી પેઠે પાણી મેળવી તે પાણી ખેતરમાં છાંટે છે. ૧૦૦
ભાગ લોહીમાં ૨૧ ભાગ નાઇટ્રોજન અને ૭૫ ભાગ પાણી હોય છે.
ખાતર તરીકે લોહીમાં માંસ જોટલી અસર કરવાના ગુણ રહેલા છે.
કેટલેક ઠેકાણે લોહીને ખેતરનાં ઢોરના ખાતર સાથે મેળવી તેને એક
વરસ સારી પેઠે સડવા દઈ, છોવટે ખાતર તરીકે વાપરે છે.

હાડકાંનું ખાતર—આ ખાતર ફોસફરસવાળા વર્ગમાં આવી
જાય છે. ધણું કરીને ફોસફરસવાળાં ખાતર અનાજના પાકમાં ખીજ
વધારે ઉત્પન્ન કરે છે, અને નાઇટ્રોજન વાળાં ખાતર પાંદડાં અને થડ
પેદા કરે છે. માટે આ અને ખાતરો જૂદાં જૂદાં ન વાપરતાં અમુક
પ્રમાણમાં ભેગાં વાપરવાં; કારણ કે જો પાંદડાં અને થડ ન હોય તો
ખી થાય નહિં.

હાડકાંનું ખાતર ઘણી જાતનું હોય છે, જેવું કે આખાં હાડકાં, ભા-
ગેલાં હાડકાં, નીચમસર ભાગેલાં હાડકાં (જેવાં કે અડધા ઈંચનાં, પાં-
ઈંચનાં વીગેરે, અરધા ઈંચને પા ઈંચનો અર્થ એવો છે કે તેવી રીતે ભા-
ગેલાં હાડકાં અડધા અથવા પા ઈંચના વ્યાસવાળા કાણાંમાંથી નીકળી-
શકે.) બાજેલાં હાડકાં, દળેલાં હાડકાં, ગંધકના તેજાખથી પકવેલાં હાડકાં,
વીગેરે. હાડકાંને ભાગવાનો હેતુ તેમની અસર જલદીયાય તેમ કરવા-
નો છે, પણ મોટા ઝાડને ભાગેલાં હાડકાંનું ખાતર આપવું નહિ; કારણ કે
તેમ કરવાથી તેઝાડનાં મુળીઆં તેનો કસ ચુશીશકે તે પેહેલાં તે હા-
ડકાં ગળીને તેમનો કસ ધોવાઈ જાય છે, અને તેથી તેની અસર થોડાં
વરસજ રહે છે; એટલામાટે મોટાં ઝાડને આખાં હાડકાંનું ખાતર આપવું
જોઈએ, અને ટુકમુદત જીવનારા છોડને દળેલાં હાડકાંનું ખાતર અથવા
મુપર ફોસફેટ આપવું જોઈએ. કેટલીક વખતે હાડકાં જલદીથી ગમે
તેટલા માટે તેમને ગંધકના તેજાખથી નરમ કરવાં પડે છે. ખેતીવાડીના
કામ માટે પાકવાવવાનો હોય સાર પહેલાં થોડામહિના અગાઉથી ભાગે-
લા હાડકાંનું ખાતર આપવું જોઈએ. જેથી તે મુદતમાં તે હાડકાં ગળી
શકે તેવી સ્થિતિમાં આવી નવા પાકના છોડના મુળીઆંને ખોરાક પુરો પાડે.

એમ ધારે કે આપણે એક ખેતર વીસ વરસને પટે ઈન્જરે રાખ્યું છે. આવે ઠેકાણે પ્રથમ આખા હાડકાંનું ખાતર આપવું જોઈએ. પણ આખરના વરસમાં સુપરફોસ્ફેટ અથવા દળેલું ખાતર જલદીથી અસર થવા માટે આપવું જોઈએ. કારણ કે જો આખરના વરસમાં આખા હાડકાંનું ખાતર નાખીએ તો આપણી પાછળના વાવનારને તમામ ફાયદો મળે છે.

હાડકાંને દળવાથી તેમની અસર પધારે જલદી થાય છે. હાડકાંના કોયલા, કોપ્રોલાઈટ, ફોસ્ફોરાઈટ, (એક જાતના ખનીજ પથરા છે કે જેમાં ઘણું ફોસ્ફોરસ છે) વીગેરે ઉપર સલ્ફ્યુરીક આસીડ નાખવાથી સુપરફોસ્ફેટ બને છે (જુઓ આગળ સુપરફોસ્ફેટનું ખાતર). હાડકાંની રાખમાં ફક્ત ખનીજ પદાર્થ અને ફોસ્ફેટ હોય છે. પણ નાઈટ્રોજન હોતો નથી. નીચેના કોઠામાં હાડકાંના કોયલાનું પ્રથકરણ આપેલું છે

પદાર્થ.	સેંકડે કેટલા ભાગ
બીનાશ.	૪.૯૨
કાર્બોન.	૬.૨૦
ચુનો.	૪૪.૧૯
સીલિકા.	૮.૩૫
+ કાર્બોનીક આસીડ.	૧.૭૫
x ફોસ્ફોરીક આસીડ.	૩૩.૪૬
ખાર લોદાનો કાટ વીગેરે.	૧.૩૧
કુલ.	૧૦૦.૦૦
+ કેટલા આકની બરાબર છે.	૩.૨૬
x કેટલા ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમની બરાબર છે.	૭૩.૦૪

હાડકાંનું ખાતર ચાલતા સૈકાની શરૂઆતમાં દર એકરે ૧૫૦૦ થી ૨૦૦૦ પૌંડના જથ્થામાં ઈંગ્લેન્ડમાં આવેલા ચેશાયર નામના પ્રગણામાં વાપરવામાં આવ્યું હતું. આ પ્રગણામાં દુધનું પનીર ઘણું બને છે. અને સઘળા દુધવાળાઓ દર ગાયદીઠ ત્રણએકર ચરાની જમીન રાખે છે. અગાઉ તેઓ પોતાનાં વાછડાં બીજા પ્રગણાવાળાઓને વેચી નાખતા, અને પોતાના ચરાની જમીનમાં છાણ સીવાય બીજું ખાતર નાખતા નહોતા. આમ કરવાથી તેમના જનવરોના દુધનું પનીર વરસો-વરસ ઓછું થવા લાગ્યું. આમ થવાનું કારણ રશાયણ શાસ્ત્રીઓને પુછતાં ખુલાસો મળ્યો કે તેઓ જનાવર ઉછેરતા પણ જમીનને હાડકાના પદાર્થો પાછા આપતા નહોતા. તેથી તેઓની જમીન હાડકાં બનાવવાના પદાર્થોમાં ઉતરી ગઈ હતી; અને સલાહ મળી કે હવે પછી તેમ થતું અટકાવવાને માટે તેઓએ પોતાની જમીનમાં હાડકાંનું ખાતર નાખવું. આ પ્રયોગની ચમત્કારી અસર થઈ એટલે તેમનું પનીર બમણું થવા લાગ્યું, એટલે જે ગાય ૬૦૦ પૌંડ પનીર થાય એટલું દુધ આપતી તે ૧૨૦૦ પૌંડ થાય તેટલું આપવા લાગી. આ દાખલો આપણા દેશને પણ લાગુ પડે છે. કારણકે અપણાં જનવરો પણ બળદીન થઈ ગયાં છે. અને ઘોડા વગેરે જનવરો કે પ, અને આસ્ટ્રેલિઆમાંથી મંગાવવાં પડે છે. પણ આપણા ચરાની જમીનની વધારે સંભાળથી વ્યવસ્થા રાખીએ તો તેવાંજ સારાં અને મજામુત જનાવરો આ દેશમાં પણ ઉછેરી શકાય. તેટલા માટે આ અગત્યના સવાલ ઉપર વધારે ધ્યાન આપવું જરૂરનું છે.

જ્યારે ચરાની જમીન ઉપર ઢોર ચરે છે ત્યારે તે જમીનનો થોડો ધણો કસ ઉતરતો જાય છે એ વાત સીદ્ધ છે. કસાઈવાડના ખાતરના વીપયમાં આપણે કહી ગયા છીએ કે ૫૦૦ પૌંડ વજનના બળદને બાળવાથી ૨૫ પૌંડ ખનીજ પદાર્થો નીકળે છે, જેમાં ધણો ભાગ ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ હોય છે. અને એમ ધારીએ કે એક બળદને એક વરસ ચરવાને માટે બે એકર જમીન જોઈએ છીએ; અને તેને વાછડામાંથી બળદ થતાં ચાર વરસ લાગે છે; ત્યારે બીજી રીતે કહીએ તો એક વાછડાને બળદ થતાં આઠ એકર જમીન જોઈએ છીએ, અને દર એકરે ત્રણ શેર ખનીજ પદાર્થો ઓછા કરે છે. આ પ્રમાણે વરસોવરસ કસ ઉતરતો જાય છે, અને મરેલ જનાવરનાં હાડકાં જમીનમાં પાછાં નાંખવાને બદલે ખુદ વાવનારાઓને અને

ખીજાઓને દેશની બહાર મોકલવામાં આવેછે ત્યારે આપણી ચરાની તેમજ અનાજ નીપજાવનારી જમીન સાફ ધાસ અથવા અનાજ ક્યાંથી આપે ? માટે જો આપણા જનાવરોને નાકાવત થતાં અટકાવવાં હોય તો તે જમીનને હાડકાનું ખાતર આપવું જોઈએ. ફેટલાક એવી ભલામણ કરેછે કે ખીજા દેશમાંથી સારાં જનાવરો મંગાવી તેમને આ દેશમાં ઉછેરવાં; પણ તેમ કરવાથી પણ ફાયદા નથી, કારણ કે જો આપણે આપણી ચરાની તેમજ ખીજા જમીનને હાડકાનું ખાતર નહીં આપીએ, તો નવાં જનાવરો પણ તેમનાં હાડકા બનવાનો પદાર્થ ખોરાકમાં ન મળવાથી ધીમે ધીમે બગડીત થતાં જશે; અને તેમનાં બચ્ચાં પણ તેમના જેવા થવાને બદલે ઉતરતાં થશે. નીચેના કોડામાં હાડકાનું પ્રથકરણ તથા તેમાંના દરેક પદાર્થની કીમત (ખાતરની કીમત બાજુવાને માટે અગાઉ રીત આપી ગયા છીએ તે મુજબ) આપેલી છે.

પદાર્થ.	મેંકડે ફેટલા ભાગ.	દરમેંકડે એકભાગની ફેટલી કીમત રૂ.	કુલ કીમત રૂ.
ભીનાશ.	૭.૮૫		
† સકરણ પદાર્થો.	૨૪.૨૫	જુઓ નાઈટ્રોજન.	
÷ ફોસ્ફોરીક આસીડ.	૨૪.૭૫	જુઓ નીચે ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ.	
ચુનો.	૩૨.૪૭		
મેગનીસીઆ અને ખાર.	૫.૮૩	.૭૫	૪.૨૭
રેતી.	૪.૮૫		
કુલ.	૧૦૦.૦૦		
† તેમાં ફેટલા નાઈટ્રોજન (ન ગળી શકે તેવો).	૩.૩૦	૮	૨૬.૪
÷ ફેટલા ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમની બરાબર છે.	૫૪.૩	૧	૫૪.૦૩
		કુલ	૮૪.૮૦

આ હાડકાંને ખેતરમાં નાખવા પહેલાં તેનો ભુકો કરવો પડે છે, તેથી તેમ કરવામાં લાગેલું ખરચ ઉપરના રકમમાંથી બાદ કરવું જોઈએ. આ ખરચ સેક્ટે ૨૦ ટકા ગણાય છે, એટલે ૮૪.૮૦ રૂપીઆ ખાતરની કીમત છે તેમાંથી તે પ્રમાણે ગણતાં ૧૬.૯૬ રૂપીઆ બાદ કરવા એટલે ૬૭.૮૪ રૂપીઆ ૧ ટન હાડકાની વાજખી કીમત થઈ. આ કીમત કરતાં જેમ સસ્તાં મળે તેમ વધારે ફાયદો.

કેટલીક વખતે હાડકાંને ખાતર તરીકે વાપરવા પહેલાં સડાવે છે જેથી તેમાં રહેલો નાઇટ્રોજન વધારે જલદીથી ગળી જાય તેવી સ્થિતિમાં આવે છે, એટલે તેની કીમત દર સો ભાગમાં ૮ રૂપીઆ ગણાતી તે ૯ રૂપીઆ ગણાય છે. વળી તેમ કરવાથી તેમાં રહેલી કોસ્ટ્રેટ પણ વધારે જલદીથી ગળે તેવી થાય છે; અને તેથી તેની કીમત પણ વધે છે. હવે સડાવવાની કીયા નીચે મુજબ છે:—એક મોટો ખાડો કરી તેમાં હાડકાં અને છાણ ઉપરાઉપરી થરમાં ગોઠવે છે અને છેવટે તે બધાના ઉપર છાણને પાણીમાં મેળવી રગડા જેવું કરી નાંખે છે; જેથી સડવાની કીયા શરૂ થાય છે. કેટલેક ઠેકાણે છાણને બદલે ખોળ પણ વપરાય છે. આ સ્થિતિમાં થોડા દિવસ રહેવા દઈ પછી કાઢી લે છે, એટલે હાડકાં નરમ અને જલદીથી ભાગી જાય તેવાં થયેલાં માલમ પડે છે.

બીજી રીતમાં હાડકાં ઉપર ગંધકનો તેજા નાંખી સુપર ફોસ્ફેટ બનાવવાની છે. આ રીત જે ઠેકાણે ગંધકનો તેજા સસ્તો મળે તે ઠેકાણે ચાલે છે. આ કીયાની કૃતી નીચે મુજબ છે:—એક ખાડામાં રાખ પાથરી તે ઉપર હાડકાંનો ભુકો અને રાખ થર ઉપર થર ગોઠવે છે. ગોઠવી રહ્યા બાદ તે ઉપર હાડકાંના વજનથી ૩ થી ૪ ભાગ ઉકળતું પાણી રેડે છે. થોડી વાર પછી (પાણી સુકાઈ જાય ત્યાર પહેલાં) હાડકાંના વજનથી ૩ થી ૪ ભાગ ગંધકનો તેજા નાંખે છે. ત્યાર બાદ તે ઢગલાને જ્યાં સુધી ઉપર શીણ આવે ત્યાં સુધી લાકડાની ખંપાલીથી હલાવી નાંખે છે. આમ કર્યા પછી ૪-૫ દિવસ સુધી મડી રહેવા દે છે, અને પછી તેમાં બીજો પદાર્થ (જેમાં

ચુનો ન હોય તેવો) જેવાકે હાકડાનો વેહેર, રેતી વીગેરે નાંખે છે. આ રીતે પ્રમાણે કરવાથી આપણે ઘેરબેઠે સુપરફોસ્ફેટ બનાવી શકીએ છીએ. નીચેના કોઠામાં સુપરફોસ્ફેટનું પ્રયકરણ આપેલું છે:—

પદાર્થ.	સેંકડે ટકા.
ભીનાશ.	૧૪.૫૦
*સફરણ પદાર્થો	૧૨.૯૧
રેતી.	૩.૨૦
ગળી શકે તેવી ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ જેવી હા- ઈપો સલફાઇટ ઓફ લાઇમ.	૨૭.૮
ન ગળી શકે તેવી હાડકાંની ફોસ્ફેટ.	૪.૧૬
સલફેટ ઓફ લાઇમ (બપસમ)	૪૭.૭૮
ખાર.	૦.૧૫
કુલ	૧૦૦.૦૦
* તેમાં કેટલોનાઇટ્રોજન છે.	૧.૬૭

આ રીતે સુપર ફોસ્ફેટ બનાવવાની કીઆમાં જે રસાયણી સંયોગ થાય છે તેમાં થતી ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ વધારે જલદીથી ગળી શકે તેવી થાય છે, અને પછી તેમાં જે બીજા ચુનો મળે તે પાછી ન ગળી શકે તેવી સ્થિતીમાં આવી જાય છે. અને આપણી મેહેનત અને ખર્ચ, રદ જાય છે. માટે જે જમીનમાં સેંકડે ૩-૪ ભાગથી વધારે ચુનો હોય તેમાં સુપર ફોસ્ફેટનું ખાતર નાખવું નહીં. કેલકેરી-અસ (ચુનાવાળી) જમીનમાં આ ખાતર નાખવાથી જમીનમાંનો

ચુનો ખાતરની સાથે સંયોગમાં આવવાથી ન ગળે તેવું કરી નાખે છે.

કોપ્રોલાઇટ (એક જાતના ખનીજ પથરા) જેમાં દર સેંકડે લગભગ ૭૦ ભાગ ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ હોય છે, તેમાં ગંધકનો તે-જાળ નાંખીને સુપરફોસ્ફેટ બનાવે છે. નીચેના કોષમાં કોપ્રોલાઇટના પથરાનું પ્રથકરણ આપેલું છે.

પદાર્થ.	સેંકડેટકા.	ચાલુ.	સેંકડેટકા.
ભીનાશઅનેસકરણપદાર્થ	૪.૦૧	સલ્ફ્યુરીક આસીડ.	૧.૦૬
લોહાનો કાટ.	૧.૮૭	મી.ફું.	અસર
એલ્યુમીના.	૨.૫૭	પોટાશ.	૦.૮૪
ચુનો.	૪૫.૩૬	સોડા.	૦.૧૭૩
મેગનીશીઆ.	૦.૪૮	ન ગળી શકે તેવા સીંકી કાના પદાર્થ.	૬.૨૨
ફોસ્ફોરીક આસીડ.	૨૬.૭૫	કુલ.	૧૦૦.૦૦
ફ્લુઓ રાઇન અને ખોટ.	૪.૯૩	ફોસ્ફોલાઇટ ઓફ લાઇમની બરાબર છે.	૫૭.૧૨
કારબોનીક આસીડ.	૫.૧૩		

આ સુપર ફોસ્ફેટને ખનીજ સુપરફોસ્ફેટ કહે છે અને તે હાડકાંની સુપર ફોસ્ફેટ કરતાં ઉતરતી હોય છે. માટે સુપર ફોસ્ફેટ ખરીદ કરતી વખતે પહેલાં નકી કરવું કે તે શેની બનાવેલી છે. કારણ કે ખનીજ સુપર ફોસ્ફેટના એક ટનની કીમત ૫૦ રૂપિયા હોય છે; અને હાડકાંની સુપર ફોસ્ફેટની લગભગ ૧૦-૧૫ રૂપિયા વધારે હોય છે. ઈંગ્લાંડમાં જે સુપર ફોસ્ફેટ આવે છે તેમાંની ઘણી રોપેન, કેનેડા, અને દક્ષિણ કેરોલીનામાંથી આવે છે.

• બીજા પદાર્થો જેવાકે ફોસફોરાઇટ (એક જાતના ખનીજ પથરા) ફોસ્ફેટીક ગુઆનો (જુઓ આગળ ગુઆનાનું ખાતર) જેમાં લગભગ ૭૦ ટકા ફોસ્ફેટ હોય છે અને વળી વધારે જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતીમાં હોય છે, તેમાંથી પણ સુપર ફોસ્ફેટ બનાવે છે. તેનો દર ટનનો ભાવ ૬૦ રૂપિયા હોય છે.

ગુઆનાનું ખાતર:—આ ખાતર એક જાતનાં દરીઆઇ પક્ષીની અધારતું બનેલું હોય છે. આ પક્ષીઓનો ખોરાક માંછલાંનો હોવાથી તેમની અધારમાં ફોસફેટ ઓફ લાઇમ ઘણું હોય છે. માટે ગુઆનાના ખાતરમાં તે પક્ષીઓની અધાર અને તેમના મરીગયા પછી શરીરના ભાગ પણ મીશ્ર થયેલા માલમ પડે છે. દક્ષીણ અમેરીકામાં આવેલા પીરૂ અને ચીલીના પ્રદેશમાં આ ખાતર ઘણું મળી આવે છે. આ પ્રદેશમાં વરસાદ ઘણો થોડો હોય છે અને તેથી ખાતરમાંથી ગળી શકે તેવા પદાર્થો ધોવાઇ જતા નથી. આ ખાતર ઘણી વખત ૨૫-૩૦ શીટ જડાઇના થરમાં મળી આવે છે. એમેનીઆ વાળો ગુઆનો જે પ્રદેશમાં વરસાદ ન હોય ત્યાં મળી આવે છે, અને વરસાદ વાળા પ્રદેશમાં ફોસફેટ વાળો ગુઆનો મળી આવે છે.

ચીલીના ગુઆનામાં સેંકડે ૩૫ ટકા મૃતો હોય છે.

પેટગોનીઆના • ૩૦

આસ્ટેલીઆના	૪૫
------------	----

ગુઆનાની કીમતનો આધાર જે પક્ષીઓમાંથી તે અને છે તે ઉપર તેમજ તેમના ખોરાક ઉપર રહેલો છે. વળી જે ડેકાણે પવન ધ-
ણો જોરથી ફુટી છે ત્યાં આ ખાતર સાથે ઘણી રેતી મળી જાય છે. પણ
પીરમાં પવન જોસવાળો હોતો નથી. આ પ્રદેશોમાં આ પક્ષીઓ ક-
રોડોની સંખ્યામાં માલમ પડે છે. અહાં પક્ષીઓની અધાર કીમતી છે
પણ કોઈની અધાર ગુઆના જેવી કીમતી નથી. કચુતરની અધાર
પણ ઘણી કીમતી છે. પીરમાં પણ ઘણી જાતનો ગુઆનો થાય છે.
ઘણી વખતે ગુઆનાના એ નમુના આંખે જોતાં દેખાવમાં સરખા
માલમ પડે તોપણ તેમાંનો એક કીમતી હોય અને બીજો તમામ ભે-
ગ કરેલો માલમ પડે. આ ઘણું કીમતી ખાતર છે તેથી તેમાં ઘણી
બાર દગાખોર વેપારીઓ ભેગ કરે છે. એક ટન સારા ગુઆનાની કીમત

વીલાયતમાં ૧૩ પાઉન્ડ ૧૦ શીલ્ડિંગ અથવા ૧૬૨ રૂપિયા ફેટલી પડે છે, અને વીલાયતમાં દર વરસે ત્રણલાખ ટન ગુઆનો આવે છે અને તેની એકંદર કીમત રૂ. ૪૮૬૦૦૦૦૦૦ પડે છે, અને જો આ ખાતરમાં ભેગ થતો હોય તો ગરીબ અજ્ઞાન ખેડુતો ખરાબમાંથી સારા ગુઆનો ઓળખવા અશક્ત હોવાથી ફેટલું નુકશાન ખમે. નીચેના કોઠામાં સારા પીડના ગુઆનાનું તેમજ ભેગ કરેલા ગુઆનાનું પ્રથકરણ આપેલા છે.

પીડનો ગુઆનો.		ભેગ કરેલો ગુઆનો.	
પદાર્થ.	સેંકડેટકા.	પદાર્થ.	સેંકડેટકા.
બીનાશ.	૧૨.૪૨	બીનાશ.	૮.૨૮
*સકરણ પદાર્થ.	૫૨.૮૮	*સકરણ પદાર્થ.	૧૩.૧૧
ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમ	૨૫.૬	ફોસ્ફેટ ઓફ લાઈમ.	૨.૩૬
પોટાસીઅમ ક્લોરાઇડ	૮.૨૬	લોહાનો કાટ.	૩.૫૮
ન ગળીશકે તેવા સીલીકાના પદાર્થ.	૧.૨૮	સલ્ફેટ ઓફ લાઈમ.	૧૫.૦૭
કુલ.	૧૦૦.૦૦	કાર્બોનેટ.	૮.૦૦
*તેમાં ફેટલોના ઇશોજન છે	૧૨.૦૦	મીઠું.	૧૫.૮૦
		ન ગળી શકે તેવા સીલીકાના પદાર્થ.	૩૩.૭૮
		કુલ	૧૦૦.૦૦
		*તેમાં ફેટલોના ઇશોજન છે.	૫૦

ઉપરના કોઠા ઉપરથી માલમ પડેછે કે કેટલી બધી નકામી ચીજોનો ભેગ આ ખાતરમાં થાયછે. ભેગ કરેલા નમુનામાં સેંકડે અરધો ટકા નાઇટ્રોજન છે, અને ચોખા નમુનામાં લગભગ ૧૨ ટકા નાઇટ્રોજન છે. વળી ચોખા ગુઆનામાં કદી પણ લોહાનો કાટ અને સલ્ફેટ ઓફ લાઇમ હોવા ન જોઈએ. આ બે પદાર્થો ફક્ત ભેગ કરવામાં જ વપરાય છે. નીચે લખેલી રીતથી દરેક માણસ પોતે સારો ગુઆનો ઓળખી શકે છે:—

૧ લી. થોડા ગુઆનાને ચુના ભેગો મેળવી તેને ખરસમાં નાંખી વાટવો એટલે જો તે ચોખો હશે તો તેમાંથી એમોનીઆની વાસ આવશે.

૨ જી. ચોખો ગુઆનો વજનમાં ઘણો હલકો હોયછે અને ભેગ કરવામાં વપરાતી ચીજો ભારે હોય છે. ત્રણ શેર અનાજ માય તેવા માપમાં ગુઆનો ભરીએ તો તેનું વજન ૩ થી ૩૫ શેર થાયછે, અને જો તેથી વજન વધારે માલમ પડે તો જાણવું કે તેમાં ભેગ કરેલો છે.

૩ જી. થોડો ગુઆનો એક ચમચામાં નાંખી તેને દેવતા ઉપર મુકીએ તો જો તે ગુઆનો ચોખો હશે તો તેમાંનો તમામ ભાગ બળી જશે, અને પાછળ ઘણીજ થોડી રાખ રહેશે. આ રાખ ભુરા રંગની ન હોવી જોઈએ પણ સફેદ હોવી જોઈએ. હળુ વધારે બારીકાથી તપાસ કરવી હોય તો તે રાખને હાઇડ્રોક્લોરીક આસીડ (મીઠાનું તેજાબ)માં નાંખવી એટલે તેમાંનો ઘણો ભાગ ગળી જશે અને પાછળ જરા રેતી રહેશે.

ગુઆનાનું ખાતર વાપરવાની રીત:—આ ખાતર ઘણું જલદ હોવાથી તે વાપરવામાં ઘણી સંભાળની જરૂર છે કે જેથી તે એકસરખી રીતે જમીન ઉપર ફેલાવી શકાય. દર એક જમીનમાં ૨૦૦ પાઉન્ડ ગુઆનો સરખી રીતે નાંખવો મુશ્કેલ પડે તેટલા માટે પ્રથમથીજ તેમાં રાખ અથવા સુકી માટી જેવા પદાર્થ ભેળવે છે અને પછીથી તે મીશ્રને ખેતરમાં છાંંડેછે. પણ આ પદાર્થો ભેળવતી વખતે એટલી સંભાળ રાખવી કે જરા પણ ચુનો તેમાં હોય નહીં, કારણ કે તેમ થવાથી ખાતરમાંનો તમામ એમોનીઆ ગ્યાસ ઉડી જાય છે. કેટલેક

કેકાણે આ ખાતર નાંખવા માટે ખાસ સંખ્યા બનાવેલા હોયછે. ખીજી જરૂરની સંભાળ લેવાની એછે કે આ ખાતર નાંખ્યા પછી ખીજ વાવવું તે એવી રીતે કે તે ખાતર ઉપરજ ન પડતાં ૧-૨ ઇંચ ઉપર રહે.

ચોખા ગુઆનામાં હમેશાં ગાંગડા હોયછે, અને તેને ભાંગીએ તો અંદરથી ચળકતા દેખાયછે. ગુઆનાનો બહોળો ઉપયોગ નથી થતો તેનું મુખ્ય કારણ એછે કે સરદ હવામાં તેમાંનું એમોનીઆ ઉડી જાયછે. આમ થતું અટકાવવા માટે તેમાં થોડું ગંધકનું તેજા (સલ્ફ્યુરીક આસીડ) પાણીમાં મેળવી છાંટવું અને પછી તેમાં સુપર ફોસ્ફેટ અથવા જીપસમ મેળવવી. (આ બે પદાર્થોમાં એમોનીઆ થોભી રાખવાનો શુભ રહેલોછે.

વળી આ ખાતર કદી એકદમ મોટા જથામાં વાપરવું નહી. દર એકરે ૩૦૦ પાઉંડ કરતાં વધારે કદી પણ વાપરવું નહીં, સાધારણ રીતે ૨૦૦ પાઉંડ બસ ગણાય છે; જો સારી અસર જોવી હોય તો આ ખાતર થોડા જથામાં અને ટુંકી મુદતને અંતરે વારે વારે વાપરવું.

પીરના ગુઆનાનું ખાતર એકલું નાખવાથી છોડમાં પાંદડાં અને ડાળાં ઘણું થાયછે, માટે જે છોડમાં (આ) આપણે પાંદડાંની જરૂર હોય તેવે કેકાણે આ ખાતર વાપરવું; પરંતુ ખુંદનું ઝાડ જેમાં આપણે ખીજની જરૂરછે, તેમાં ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમવાળું ખાતર જેવુંકે સુપર ફોસ્ફેટ, હાડકાં વીગેરે વાપરવાં. સારામાં સારા ગુઆનામાં સેંકડે ૧૨ ભાગ નાઇટ્રોજન હોયછે, માટે તે આપણા સાથી સરસ બોળ કરતાં પણ વધારે અસરકારક ગણાય છે.

ફોસ્ફેટીક ગુઆનો:—આ ગુઆનો જ્યાં વરસાદ ઘણો હોય છે ત્યાં તેમાંનો નાઇટ્રોજન ધોવાઇ ગયા પછી રહેલા ફોસ્ફેટીક પદાર્થનો બનેલો હોયછે. તેવા ગુઆનામાં સેંકડે ૧૫ થી ૨૦ ટકા નાઇટ્રોજન અને ૭૦ ભાગ ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ હોયછે; પણ સાધારણ રીતે ૩૦ થી ૬૦ ટકા હોય છે. આ જાતના ગુઆનાને કુદરતી સ્થિતિમાં વાપરતા નથી પણ તેમાં ગંધકનો તેજા નાંખી તેની સુપર ફોસ્ફેટ બનાવેછે. વળી આ ખાતરમાં પોટાસ જણાતો નથી કારણ કે તે પણ વરસાદથી ધોવાઈ ગયેલો હોય છે.

નાઈટ્રેટ ઓફ સોડા:—તેને સોડીક નાઈટ્રેટ અથવા ચીલીનો સુરોખાર પણ કહે છે. આ પણ દક્ષીણ અમેરીકાની પેદાશ છે અને વરસાદ વીનાના પ્રદેશમાં ગુઆનો મળી આવે છે તેજ પ્રદેશમાં આ ખાતર પણ ઘણી વખત ૬ શીટ જડા થરમાં મળી આવે છે. આ ખાતર ઘણું કીમતી છે અને વીલાયતમાં તેના એક ટનની કીમત ૧૫૦ થી ૧૮૦ રૂપિયા હોય છે. સરાસરી તેનામાં ૧૫-૧૬ ટકા નાઈટ્રોજન હોય છે. તે ઘણી જલદીથી ગળી જાય છે તેથી તેની અસર ઘણી જલદીથી માલમ પડી આવે છે, અને જે પાકના છોડ કોઈ રોગ અથવા હુવડાને લીધે કમજોર પડી ગયા હોય તેમને માટે ઘણું ઉપયોગી છે. તેનાથી પીળાં પડી ગયેલાં પાંદડાં ૩-૪ દિવસમાં લીલાં થઈ જાય છે. આ પ્રમાણે ઘણું જલદ અને જલ્દીથી અસર કરે તેવું હોવાથી તેને વાપરવામાં ઘણી સંભાળ લેવાની જરૂર છે; એટલે જ્યારે વરસાદ પડતો હોય અથવા પડવાનો હોય ત્યારે વાપરવું નહીં. પણ થોડો વરસાદ હોય ત્યારે જમીન ઉપર થોડું થોડું છાંટવું. વીલાયતમાં અનાજના છોડ માટે ઘણું કરીને આ ખાતર જથ્થાબંધ વપરાય છે. દર એકરે ૧૦૦ પાઉંડ આ ખાતરને ૨૦૦ પાઉંડ મીઠા સાથે મેળવી ઘાસના ચરાની જમીનને ઘણીવાર લગાડે છે. આ પણ ઘણું કીમતી ખાતર છે, તેથી તેમાં પણ ઘણીવાર ભેગ કરેલો જોવામાં આવે છે, અને મુખત્વે કરીને મીઠાનો ભેગ કરે છે; (મીઠું અને આ ખાતર બંને દેખાવમાં એક સરખાં હોવાથી એકદમ માલમ પડી આવતું મથી.) કારણ કે મીઠું ૧૫ રૂપિયાએ ટન મળે છે, અને આ ખાતર ૧૫૦ રૂપિયાએ ટન મળે છે. આ ખાતર જમીન ઉપર એક સરખી રીતે નાખાય તે માટે તેમાં લાકડાંનો વેહેર અથવા તેના જેવો બીજો પદાર્થ સાથે મેળવે છે. ગુઆનાનું ખાતર વાપરવામાં જે સંભાળ રાખવાનું સુચવ્યું છે તે આ ઠેકાણે પણ લાગુ પડે છે.

પ્રયોગ ઉપરથી સીદ્ધ થયેલું છે કે જેટલા પાઉંડ નાઈટ્રેટ ઓફ સોડાનું ખાતર આપણી જમીનમાં નાખીએ તેટલા શેર દાણાની નીપજ ધધારે આવે છે. આમ છતાં પણ આપણા દેશમાં આ ખા-

તર વાપરવું ફાયદાકારક માલમ પડતું નથી; કારણ કે આ દેશમાં અનાજનો ભાવ એક રૂપિયાનો ૫૦ પાઉંડ ગણીએ તો ૪૧ રૂપિયા ટન થાય છે, અને ખાતર તો તેનાથી ચારગણું કીમતી છે; પરંતુ ઈંગ્લાંડ જેવો દેશ કે જ્યાં ઘઉંનો ભાવ ૧૨૦ રૂપિયા ટન છે ત્યાં આ ખાતર વાપરવાથી ઘણો ફાયદો થાય છે; કારણ કે ત્યાં તો ઘઉંનું પરાળ પણ કીમતી ગણાય છે. ખુદ અને શેરડીને પાણી પાયા પછી આ ખાતર નાંખવાથી ઘણો ફાયદો માલમ પડે છે. ચીકણી માટી (કલે) ની જમીનમાં આ ખાતર ઘણી સરસ અસર કરે છે. આ અસરનો આધાર તેમાં રહેલા નાઈટ્રોજન ઉપર છે. પણ જો આપણે એરંડીનો સફેદ ખેળ (જુઓ પાછળ પાને ૬૫) કે જેમાં ઘણો નાઈટ્રોજન હોય છે તે જો સસ્તો ભાવે મળે તો આ ખાતર કરતાં તેને વધારે પસંદગીથી ખરીદ કરવો; કારણ કે ગમે તેટલો મોઢો મળે તો પણ આ દેશમાં આ ખાતર કરતાં સસ્તો મળે છે. આ ઉપરથી સીધું થાય છે કે નાઈટ્રેટ ઓફ સોડા ખાસ ખાતર છે પણ સામાન્ય ખાતર નથી.

સલફેટ ઓફ એમોનીઆ:—આ પદાર્થ દીવા કરવા માટે ગ્યાસ બનાવવાના કારખાનામાં બને છે. તેમાં સેકડે ૨૦ ભાગ નાઈટ્રોજન હોય છે. આટલો મોટા જથ્થો બીજા કોઈ પણ ખાતરમાં માલમ પડતો નથી. જ્યારે ખુદનાં ઝાડમાં પાંદડાંમાં એક જાતનો રોગ ચાલે છે ત્યારે આખાતર વાપરવાથી પાંદડાંનો રંગ થોડો મુદતમાં બદલી જાય છે અને નવાં તન દુરસ્ત પાંદડાં આવવા માંડે છે. આ ખાતર વાપરવામાં પણ ઘણી સંભાળ રાખવાની છે. અનાજના છોડ માટે દર એકરે ૨૦૦ પાઉંડ વાપરે છે. જ્યારે આ ખાતર વાપરવું હોય ત્યારે તેની સાથે ખીજ અથવા બીજું કોઈ તેવી જાતનું ખાતર વાપરવું; કારણ કે તેમ નકરીએ તો છોડમાં ફક્ત પાંદડાં થશે અને બીજા ઘણાં થોડાં થશે.

કાજળ નું ખાતર:—જેઠેકાણે કાચલા બાળે છે તેઠેકાણે ધુમાડો જવાના ધુમાડીયાં અથવા ચીમનીમાં ધુમાડો વીગેરે જામી ગએલો જોવામાં આવે છે તેને કાજળ અથવા મેશ કહે છે. ખેતી વાટીમાં આ

પદાર્થ ઘૂલે અગત્યનો છે, અને ધાસના ચરાની જમીનમાં જથ્થાથી વપરાય છે; કારણ કે તેમાં સલફેટ ઓફ એમોનીયા ઘણો હોય છે. આ ખાતર માં પણ ઘણી વખતે ભેગ થએલો જોવામાં આવે છે, પણ તે જલદીથી માલમ પડી આવે છે કારણ કે તે પોતે ઘણો હલકા પદાર્થ છે, અને ભેગ કરવામાં વપરાયેલા પદાર્થો ભારે હોય છે. આ ખાતરમાં થોડા ભાગ ગંધકનો હોય છે તેથી તમાકુ અને ખીજ છોડમાં જીવડાં દુર કરવાને ઘણું વપરાય છે. આ ખાતર હમેશાં જમીન ખેડવા પછી તેમજ જમીનને છોડ ઉગતા હોય સારેજ ઉપર છાંટવામાં વપરાય છે. લાંડન ને ખીજાં શેહેરોમાં કાયલા ઘણા બાળવાથી આ પદાર્થ ઘણા જથ્થામાં પેદા થાય છે અને પોતામાં રહેલા કાર્બોન અને ગંધકથી હવાને ઝેરી કરી નાંખે છે, અને તે બેના સંયોગથી હવામાં ગંધકના નેગન બનેલા પદાર્થ બને છે અને તેથી તે શેહેરોની પડોશમાં ઝાડ સારાં ઉછરતાં નથી.

પોટાસ વાળા ખાતર:—૧. સુરોખાર:—આ ઘણું કીમતી ખાતર છે. અને જે ૧૦૦ રૂપીએ ટન મળે તો વાપરી શકાય તેવું છે. અને તમાકુ, અનાજ, ધાસ (મુખત્વે કરીને દરીઆળી ધાસ જેનો મુખ્ય ખોરાક પોટાસ છે) ના પાકમાં ઘણો ફાયદો કરે છે. આ ખાતર વાપરવામાં પણ ગુઆનો અને નાઇટ્રેટ ઓફ સોડામાં જે સંભાળ રાખવા બતાવ્યું છે, તેજ પ્રમાણે ધ્યાનમાં રાખવું.

કેનાઈટનું ખાતર:—(પોટાસ વાળાં ખાતર ચાકુ):—થોડાં વરસ પહેલાં જરમનીની સરકાર કુવા ખોદાવતી હતી તેવામાં આપદાર્થ જમીનમાંથી કેટલીક ઉંડાઈએ મળી આવ્યો હતો. આ ખાતર ઘણું સરસ ગણાય છે કારણ કે તેમાં ઘણો ભાગ પોટાસ હોય છે. નીચેના કોદામાં આ પદાર્થનું પ્રખ્યાત રસાયણ શાસ્ત્રી ડાક્ટર વોલકરે કરેલું પ્રયોગ પણ આપેલું છે.—

વધાર્ય.	સેંકડેટકા.	ટીકા.
પાણીનીગરગીથીકોટેલીભીનાશ	૩.૩૬	આ ઉપરથી માલમ પડે
,, નાકીકોટેલી ભીનાશ	૧૦.૮૮	કે કે આ નમુનામાં પોટાશ
પોટાશીઅમ સસકેટ.	૨૪.૪૩	પણ છે; તેમજ ગંધકનો તે
ફેસસીઅમ ,,	૨.૭૨	જાય અને મેગનીશીયા પણ
મેગનીસીઅમ ,,	૧૩.૩૨	પણ છે તેમ મીઠાનું માલમ
,, ક્લોરાઇડ.	૧૪.૪૩	પણ પાકીનાનું લગભગ
સોડીઅમ ,, (મીઠું)	૧૩.૩૫	જેટલું છે.
નગળીશકેતેવારીલીકાનાપદાર્થ.	૦.૭૧	
કુલ.	૧૦૦.૦૦	

સાદું મીઠું અથવા ક્લોરાઇડ ઓફ સોડીઅમ:—આ પદાર્થ જે કે છોડની રાખમાં માલમ પડી આવે છે તે પણ ખાતર તરીકે વાપરવાથી તે કોઈ જરૂરનો તત્વ પુરો પાડતું નથી; આમ હોવાથી ઘણા વીક્રાનોના આ ખાતર આખત ભીન મત માલમ પડેછે; અને ઘણું કરીને દરેકને પોતાની દલીલો અમુક દરજ્જે સાચી માલમ પડેછે. કેટલાક એમ કહેછે કે જમીનમાં મીઠું હોય તો પછી વધારે નાંજવાથી કાંઈ ફાયદો નથી. વળી જેટલી જમીન દરીઆથી ૭૫ માઈલ દૂરતી હોય તેવી જમીનમાં તો મીઠાનું ખાતર નાખવુંજ નહીં એમ કેટલાકનો મત છે; કારણકે તેઓએ સાબીત કરી આપ્યું છે કે તેટલે દુર હવા પોતે મીઠાનાં રજકણો દર એકરે ૧૦૦ પાઉન્ડ જેટલાં લઈ જાય છે. હવે મીઠાની અસર નીચે મુજબ છે:—

૧. ૧લી. મીઠાના ખાતરથી છોડના સાંઠા ઘણા મજબુત થાય છે અને તેથી છોડ સીધા ઉભા રહી શકે છે. વળી જમીનમાં રહેલા સી-લીકાના પદાર્થોને ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં લાવે છે.

૨. ૨. તેનાથી જમીનમાંનાં જીવડાં જેવાં કે પતંગીઆં, કીડાં વગેરે ને છોડને નુકશાનકારક હોય તે ઓછાં થાય છે.

૩. ૩. તેને મોટા રસ્તાની પગથી ઉપર છાંટવાથી ઘાસ મરી જાય છે, તો પણ આ ઉપરથી એમ ન સમજવું કે, મીઠું છોડને નુકશાન કરતું છે; કારણ કે થોડું નાંખવાથી છોડને ઘણો ફાયદો થાય છે,

૪. ૪. તે જમીનની ભીનાશ વધારે છે, તેમ તેને હવામાંથી ભીનાશ સુશીને રાખી મુકવાને શક્તિવાન કરે છે.

પમી. ૨૦૦ પાઉંડ મીઠાને ૧૦૦ પાઉંડ સુરાખાર સાથે મેળવી ઘાસના ચરાની જમીન ઉપર લગાડવાથી ઘાસની નોંપજદાર એકરે લગભગ ૧૦૦ ટન વધે છે.

૬. ૬. વળી એમાસામાં જ્યારે ઘાસ ઘણાં વનરથી ઉગે છે, અને તે ખાવાથી જનવરોની પીશાય અને પાચન ઇંદ્રિઓના કામમાં ગરબડ થઈ તેમને ઝાડો થાય છે; અને જ્યારે ઘાસને જેસથી ઉગતું અટકાવવાની સુરી જરૂર પડે છે, તેવે વખતે ઘાસની જમીનપર મીઠું નાંખવાથી ઘાસ ધીમે ધીમે ઉગે છે અને તેથી તેમાં જનવરોને નુકશાનકર્તા ગુણ નાશ થાય છે.

સોડીઅમ સલ્ફેટ:—આ પદાર્થ સેહેલાઈથી સસ્તી કીમતે મળી શકતો નથી પણ જ્યારે મળે ત્યારે વાપરવાથી ઘણો ફાયદો થાય છે; કારણ કે તે જમીનને ગંધકનું તેજ્ય પુર પાડે છે તેમજ જમીનમાંના એમોનીઆ ગ્યાસ થોભી રાખે છે.

જીપસમ:—જીપસ ક્રેસીઅમ સલ્ફેટ, સલ્ફેટ ઓફ લાઈમ અથવા વેપારી લોકો જેને પ્લાસ્ટર ઓફ પારીસ તરીકે ઓળખે છે તે પદાર્થ અણી વખત કુદરતી રીતે પૃથ્વીના પડમાંથી ખોદી કાઢે છે. અને સોડાવાટરનાં કારખાનામાં પણ કૃત્રીમ રીતે બને છે. આ ઘણું કીમતી ખાતર છે; કારણ કે તેમાં ગંધકનો તેજ્ય રહેલો છે, જે જમીનમાં રહેલા છોડના ખોરાકને ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં લાવે છે,

તેમ એમોનીઆને થોભી રાખે છે. અમેરીકામાં આ પદાર્થ ખાતર તરીકે ઘણો વપરાય છે. તેમાં મુખત્વે કરીને તમાકુ, શેરડી, મકાઈ વીગેરે પાક માટે ઘણો સરસ ગણાય છે. શેરડી વાવવાની જમીનમાં આ ખાતર નાખવાથી જે શેરડી ઉત્પન્ન થાય છે, તેમાંથી રસ કાઢી છાકાળાએ તો તેમાં કણી અથવા રવાનું પ્રમાણ વધે છે; તેમ કેટલાકનો મત એવો છે કે તે શેરડીમાં રસનું પ્રમાણ વધે છે; જેમાં રવાનું પ્રમાણ ઘટે છે, અને રસીનું પ્રમાણ વધે છે. આવી રીતે બીજા બીજા મત હોવાથી આ ખાતરના ગુણ માટે વધારે પ્રયોગ થવા જરૂરના છે. લોઝ અને ગીલબર્ટ નામના પ્રખ્યાત રસાયણ શાસ્ત્રીઓએ પ્રયોગ પડે સીદ્ધ કરી આપ્યું છે કે આ ખાતરથી ઘાસની જમીનમાં ઘાસની નીપજ વધેછે (મુખત્વે કરીને કલોવર ઘાસ કે જે કઠોળની જાતનું હોવાથી તે ખાતરથી ઘણું સાફ ઊગે છે, કારણ કે તમામ કઠોળના છાંડનો મુખ્ય ખોરાક ચુનો હોય છે). તેટલા માટે આ ખાતર ઘાસની જમીન અને કઠોળના છોડ-માટે ઘણી કીમતી અસર કરે છે.

ચુનાનું ખાતર:—કુદરતી રીતે ચુનો ઘણાં રૂપે માલમ પડે છે, તેમાંનાં મુખ્ય:—ચુનો, છીપ, માર્લ જાતના પથરા, ચાક, ચાર-સપહાણ, ચુનાના પથરા, બાંધકામમાં વપરાતા ચુનાના પથર, મરડીઆ કાંકરા વીગેરે.

ઘણી વખતે જમીનમાં ઘણી ઊંડાઈમાં છીપો નીકળી આવે છે, અને આ છીપો પાણીનાં પ્રાણીનીજ હોય છે, માટે એમ સીદ્ધ થાય છે કે જેટલી ઊંડાઈએ છીપ માલમ પડે છે, તે જમીન કોઈ વખત પાણીની સપાટી નીચે હશે.

કુદરતી ચાકમાં ઘણી વખતે સીલીકા રહેલી જોવામાં આવે છે અને તેને વાટીને રેતી જુદી પાડ્યા પછી આપણને લખવાનો ચાક મળે છે.

માર્લ જાતના પથરા. ચીકણી માટી અને ચાકના મીથના બનેલા હોય છે. આ પથરા ખેતીવાડીના કામમાં ઘણા વપરાતા નથી. તેમનો મુખ્ય ઉપયોગ દુનર, કારીગરી તેમજ કોતરકામમાં થાય છે.

•ચુનાનું ખાતર તમામ જાતના છોડ તેમાં મુખ્યત્વે કરીને કઠો-
ળના છોડને માટે ઘણું ઉપયોગી છે. જેમ જમીનમાં ચુનો ઓછો તેમ
તેવી જમીનમાં ચુનાનું ખાતર વધારે ઉપયોગી ગણાય છે. હવે ચુનો
જમીનમાં નાંખવા પછી શું ફીઝા કરે છે તે જોઈએ:—

૧ લી. તે છોડને ચુનો પુરો પાડે છે.
૨ જી. તે જમીનની ભીનાશ ચુસવાની શક્તિ વધારે છે,
૩ જી. જમીનમાં રહેલા સકરણ પદાર્થોને જલદીથી સડવાને
મદદ કરે છે.

૪ થી. તેનાથી જમીનમાં રહેલો નાઇટ્રોજન ખીમ ખતીજ
પદાર્થો સાથે મળી નાઇટ્રેટ બનાવે છે, જેથી તે વધારે સેહેલાઈથી
ગળે તેવા રૂપમાં આવે છે.

૫ મી. તેનાથી જમીનમાં રસાયણી ફીઝા ઝડપથી ચાલે છે; એ-
ટલે છોડનો ખોરાક ગ્રોમૅંટ (સુસ્ત) એટલે ન ગળી શકે તેવી સ્થિતી-
માં હોય તે જલદીથી ગળી શકે તેવી (એક્ટીવ) સ્થિતીમાં આવે છે.

૬ ઠી. તેનાથી જમીનમાંના સકરણ પદાર્થો સડતી વખતે જે
ખાટો પદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે, તેનો નાશ થાય છે.

૭ મી. સૌરીફળ દ્રુપતા વાળી જમીન હમેશાં જરા ખાર વા-
ળી હોય છે, અને ચુનો આ શક્તિ વધારે છે.

૮ મી. જે જમીનમાં ચુનો હોય અથવા ચુનાનું ખાતર નાંખ્યું
હોય તેમાં નીપજતાં ફળ ફળાદી તેમજ વનસ્પતિનો સ્વાદ વીગેરે
સુધરે છે. વળી ચુનાથી હલકી જાતના નકામા છોડ મરી જાય છે,
અને પાકના સારા છોડ વૃદ્ધિ પામે છે. ફળ ઝાડ ને ચુનાનું ખાતર
આપવાથી તે ઝાડનાં ફળ સ્વાદીય નરમ અને માવાદાર બનેછે, અને
તેમની હાલ પાતળી થાય છે; તેટલા માટે ફળ ઝાડને માટે ચુનાનું
ખાતર ઘણું જરૂરનું છે.

૯ મી. સાધારણ ચીકણી માટીની જમીન જેમાં સકરણ પદાર્થો-
નો સારો જથ્થો હોય તેવી જમીનમાં ચુનાનું ખાતર ઘણી ગુણુકારી
અસર કરે છે.

ચુનાની અસર તેને જમીનમાં નાંખ્યા પછી પહેલા ધ્વસ્સમાં થોડી હોય છે, પણ ખીજ, ત્રીજા, અને ચોથા વરસમાં તેની પુણ્ય અસર નજરે આવે છે. આ ખાતરની અસર ધીમી છે, માટે તેને નાખ્યા પછી તરત કાયદો ન માલમ પડે તો તેથી નીરાશ થવું નહીં. ચુનાના ખાતરની અસર ચુનો જેમ અને તેમસપાટીપર રાખવાથી એટલે ઘણો ઉંડો નીચેની જમીનમાં ન જાય તેવી રીતે રાખવાથી માલમ પડી આવે છે.

હવે ચુનાનું ખાતર વાપરવામાં નીચે મુજબ સાવચેતી રાખવાની જરૂર છે:—

૧ લી. ચુનામાં પોતાની મેળે જમીનમાં ઉંડા જવાની શક્તિ છે માટે ચુનાનું ખાતર નાખ્યા પછી જમીનને ઘણી ઉંડી ખેડવી નહીં.

૨ છ. ચુનાથી જમીનમાંના સકરણુ પદાર્થો બળી જાય છે માટે તેને મોટા જથ્થામાં, વારંવાર તેમજ વીચાર કર્યા વીના જમીનમાં નાંખવો નહીં, અને જ્યારે વાપરવો ત્યારે તેની સાથે હમેશાં કાઈ સકરણુ પદાર્થ વાળું ખાતર જેવુંકે ખેતરનાં દોરનું ખાતર વીગેરે વાપરવું. કારણ કે આપણા જેવા ગરમ દેશમાં હવાથી બીનાશ ચુસવા માટે જમીનને શક્તિ વાન કરવા માટે થોડા ઘણા જથ્થામાં સકરણુ પદાર્થો અવશ્યના છે, માટે તેમનો જથ્થો કાયમ રાખવા માટે ઉપર લખ્યા મુજબ ખાતર વાપરવું. વળી ચુનાથી છોડનો જમીનમાં રહેલો ખોરાક વધારે જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે છે અને તેથી આપણને વધારે નીપજ આવે છે; અને જમીનમાંથી જેમ વધારે નીપજ લઈએ તેમ તેને ખાતર રૂપે વધારે પાછું આપવું જોઈએ, અને તેમ ન કરીએ તો નીચેની ઇચ્છેજી કહેવત મુજબ પરીણામ આવે છે. “કાળ અને ચુનો ખીજું ખાતરનાંખ્યા શીવાય વપરાય તો જમીન તેમજ તેનો ખેડનાર કંગાલ સ્થિતિમાં આવી જાય છે” એટલે ઘણી લાંબી મુદત સુધી અમુક જમીનમાં ખેતી કરીએ અને તેમાં ખાતર ન નાખવાથી જેમ નીપજ ઓછી આવે છે અને જમીનનો કસ દીનપ્રતીદીન ઉતરતો જાય છે, તેમ ચુનાનું ખાતર

એકલું વીપરીએ અને તે સાથે ખીજું ખાતર ન નાખીએ તો પ્રથમ તો ઉપજ વધારે આવે છે પણ પાછળથી જમીનનો કસ ઉતરી જાય છે અને નીપજ ઓછી આવવાથી ખેડુત ગરીબ સ્થિતીને પામે છે.

૩ જી. સુનાના ખાતરથી આપણી નીપજ વધે છે તેમ તે જમીનનો કુદરતી કરાનો ભંડાર ઓછો થાય છે, માટે આ દેશમાં તો દર એકરે ૧-૨ ટનથી વધારે સુનો ખાતર તરીકે વાપરવો નહીં; કારણ કે તેનાથી સકરણુ પદાર્થો જે આપણા જેવા ગરમ દેશમાં ઘણા અગત્યના છે તે જમીનમાંથી ઓછા થાય છે. પરંતુ વીજાચત અને ખીજા થંડા દેશોમાં ઘણી વખતે દર એકરે ૫-૧૦ ટન સુધી વાપરે છે; અને તેની અસર ૨૧ વરસ સુધી ચાલે છે. પણ જો પહેલે વરસે સુનાનું ખાતર નાખી પાછળનાં વરસોમાં ખીજું સકરણુ ખાતર ન નાંખીએ તો નીચે લખેલી ખીજી કહેવત જેવું પરીણામ આવે છે. “સુનાના ખાતરથી આપ તવંગર થાય છે, અને દીકરો ભીખ માગે છે;” એટલે ખાતરના પછી પહેલાં ખેતી કરનારને તમામ ફાયદો મળે છે, પણ તેના પછી આવનારને જરા લાભ મળતો નથી કારણ કે જમીનનો ઘણો ખર્ચો કસ નીપજ રૂપે પ્રથમના ખેડુતને મળી જાય છે. માટે જો પાછળથી સારી પેઠે ખાતર નાખવું હોય તોજ તે જમીનને સુનાનું ખાતર આપવું.

કાળી કપાસની જમીનને સુનાનું ખાતર આપવાથી તેની નીપજ બમણી અને ઘણી વખત ત્રમણી આવે છે; કારણ કે સુનાથી જમીનમાં રહેલો છોડનો કાચો ખોરાક ગળી શકે તેવો થઈ જાય છે. વળી સુનાથી તે જમીન વધારે છુટી અને છીદ્રવાળી થાય છે, અને તેથી તેને ખેડવી વધારે સુગમ પડે છે.

હવે અમુક જમીનમાં સુનો છે કે નહીં તે જાણવા માટે નીચેની રીતો આપેલી છે:—૧ લી. તે જમીનની થોડી માટી એક કાચ ના પ્યાલામાં નાખી તે ઉપર હાથડૂકલોરીક આસીડ. (મીઠાનું તેજાબ) નાંખવું, એટલે જો તેમાં સેંકડે ૫ ભાગ કરતાં વધારે સુનો હશે તો તે ઉપર શીણ આવશે. આ રીત સાથી સરસ અને ખાત્રી કરી આપનારી છે. ખીજી; જો કોઈ જમીન ઉપર કઠોળના છોડ જોસબર

હિંગતા હોય અને નીપજ પણ સારી આપતા હોય તો સર્મજનું કે તે જમીનમાં જોડાયે તેટલો ચુનો છે.

ખાતર માટે ચુનો તૈયાર કરી વાપરવાની રીત:— છીપો અથવા મરડીઆ કાંકરાને લાકડાં અથવા છાણાં સાથે બાળવા એટલે તેમાંનો કારબોનીક આસીડ ગ્યાસ હવામાં ઉડી જશે અને પાછળ કળી ચુનો રહેશે. આ બક્રી સગગતી હોય ત્યારે તેની પાસે બેશી રહેવાથી ઘણી વાર માણસ મરી જાય છે, કારણકે ઉપરનો ગ્યાસ શ્વાસને ઘણો ઝેરી હોય છે. ઘણી વખતે આ રીતે તૈયાર કરેલો કળી-ચુનો જે જમીનમાં સકરણુ પદાર્થો ઘણા મોટા જથ્થામાં હોય તેવી જમીનમાં નાંખે છે, એટલે તેમનો વધારાનો જથ્થો બળી જાય છે. પરંતુ જે જમીનમાં સકરણુ પદાર્થો સાધારણ જથ્થામાં હોય તેમાં કળીચુનો ન નાખતાં તેમાં પાણી નાંખી ફેંચા બાદ નાંખવો, કારણ કે તે ઘણો જલદ હોતો નથી, તેથી તુકશાન કરતો નથી. ખેતીવાડીના કામ માટે ચુનાને પકવ્યા પછી પાણીથી ફેંડવાની જરૂર નથી; પરંતુ તેનો ઢગલો કરી થોડા દીવસ રહેવા દેવો એટલે તે પોતે હવામાંથી ભીનાશ અને કારબોનીક આસીડ ચુંશીને કુદરતી રીતે ઝુટી જશે. હવે તે ઝુટી ગયો છે કે નહીં તે જોવા માટે તે ઢગલામાં એક લાકડી ખોસી જોડી એટલે જે તમામ ચુનો ઝુટી ગયો હશે લાકડી જલદીથી થોડા જોરથીજ અંદર ઉતરશે. હવે કાર્બોન એમ સવાલ કરશે કે ચુનાને પકવ્યા પછી ખુલ્લો મુકી તેને હવામાંથી કારબોનીક ચુસવા દીધું, ત્યારે પ્રથમ તેને બાળીને કારબોનીક આસીડ કાઢી નાંખવાની શું જરૂર હતી? આનો ઉત્તર સહેજ છે કે જ્યારે ચુનો કાંકરાની સ્થિતિમાં હોય છે ત્યારે તેને ખાતર તરીકે જમીનમાં છાંટવો અનુકૂળ પડતો નથી, માટે તેને બાળવો પડે છે. પરંતુ બાળવમાં બળતણની કીમતનો વીચાર કરવો જરૂરનો છે; કારણકે આપણા દેશમાં બળતણ ઘણું મોઘું છે, તેમ એક ટન કોયલા જેટલી ગરમી પેદા કરવા માટે ૪ ટન લાકડાં બાળવાં પડે છે, અને કોયલા પણ આ દેશમાં મોંઘા મળે છે, પણ વીલાયતમાં ઘણા સસ્તા મળે છે, માટે બળતણથી ખાતરની કીમતમાં ઘણો ફરક પડે છે; માટે

ખેતરનાં ડોરોના ખાતરના વિષયમાં છાણનો ગેરઉપયોગ કેમ થાય છે તેકપર આગળ પદ મે પાતે લખાઈ ગયું છે, તે મુજબ આ આગતમાં પણ દેશની પડતર જમીનમાં ઝાડ વાવવાને ઉત્તેજન મળવું જોઈએ; કારણકે ઘણી વખતે એમ બને છે કે જે ઠેકાણે ચુનાના કાંકરા નીકળે છે તે ઠેકાણે બગતણ મોંઘુ હોયથી તે બાળીને કામમાં લેવામાં ઘણી અડચણ નડે છે. નીચેના કોઠામાં ચુનાના પથ્થરનું પ્રથકરણ આપેલું છે:—

પદાર્થ.	સેંકડેટકા.	ટીકા.
મીનાશ.	૦.૧૮	આ ઘણા સરસ ચુનાના પથ્થરનું પ્રથકરણ છે; પરંતુ સાધારણ રીતે ચુનાના પથ્થરમાં સેંકડે ૬૦ થી ૮૦ ભાગ કારબોનેટ ઓફ લાઈમ (ચાક જેવો) હોય છે.
કારબોનેટ ઓફ લાઈમ. (ચાક જેવો).	૯૬.૨૪	
„ મેગ્નેશીઆ.	૪.૭૦	
સોડાનો કાટ અને એલ્યુમીના	૦.૮૮	
ક્વાર્ટઝ અને નંગળે તેવી સીલીકા (રેતી).	૨.૧૪	
સલ્ફેટ ઓફ લાઈમ (ચીરોડી-જેવો).	૪.૭૦	
ખાર.	૦.૫૬	
સકરણ પદાર્થો.		
કુલ.	૧૦૦.૦૦	

માર્લ જાતના પથરાનું ખાતર:—(ચુનાનું ખાતર ચાલુ). આ પથરા ચીકણી માટી અને ચુનાના મીશ્રથી બનેલા હોય છે. તેઓ ઘણુંકરીને જળ ઠારથી બનેલા હોય છે, અને તેથી તેમના ધર માલ-

ન પડે છે. કેટલાક માર્ગમાં ચુનાનો ભાગ વધારે હોય છે તેમને કેલ કેરીઅસ માર્ડ (ચુનાવાળા માર્ડ) કહે છે, અને જેનામાં ચીકણી માટીનો ભાગ વધારે હોય તેમને કલેમાર્ડ (ચીકણી માટી વાળા માર્ડ) કહે છે. કેટલાકમાં ફેસફેરીક આશીડ ઘણું હોય છે અને તેથી તેઓ ઘણા કીમતી ખાતર રૂપ ધર્ષિ પડે છે. વીલાયતમાં આ પથરા ખોદી કાઢી જમીનમાં ખાતર તરીકે વાપરે છે. જે ઠેકાણે આ પથરા સપાટી ઉપરજા માલમ પડે ત્યાં તેમને ખોદીને ખાતર તરીકે વાપરવાથી ઘણા ફાયદો થાય છે.

ચાકનું ખાતર:—(ચુનાના ખાતર ચાલુ). આ ચાક લખવાના ચાકને મળતો હોય છે; ફેર માત્ર એટલોજ કે તેમાં રેતીનો ભાગ વધારે હોય છે. ચોખા ચાકને કારબોનેટ ઓફ લાઇમ કહે છે. વીલાયતમાં કેટલાંક પરગણાં તેમાં મુખત્વે કરીને કેંટ અને સમરસેટ શાયરમાં ચાકની ટેકરીઓ નજરે પડે છે. આ ટેકરીઓમાંથી ખોદી કાઢી તેમને (બાળવા વીના) દર એકરે ૫-૧૦ ટન સુધી ખાતર તરીકે વાપરે છે. ખેડૂત લોકોનો એવો મત છે કે સાદા ચુના કરતાં ચાકના ખાતરની અસર લાંબી મુદત સુધી રહે છે.

છીપનું ખાતર:—(ચુનાનું ખાતર ચાલુ). આ દેશમાં છીપનો ઉપયોગ તેને બાળીને ચુનો બનાવી તેને ઈમારતના કામમાં થાય છે; પરંતુ ખેતીવાડીમાં ઉપયોગ થતો જણાતો નથી. છીપમાં કારબોનેટ ઓફ લાઇમ ઘણો હોય છે તેથી તેઓનું ઘણું સરસ ખાતર બને છે, વળી તેમનો બીજો ફાયદો એ છે કે તે જલદીથી બજે છે અને તેમને ચુનાના પથ્થર અથવા કાંકરા જેટલું બળતણ જોઈતું નથી.

પરવાળાનું ખાતર:—(ચુનાનું ખાતર ચાલુ). આનો અર્થ જે પરવાળાં ઘરેણામાં વપરાય છે અને જેની કીમત ઘણી પડે છે, તે નથી પરંતુ સ્લકી જાતનાં હોય છે. આ પણ દરીઆનાં જીવડાં બનાવે છે અને દેખાવમાં પરવાળાં જેવાં હોય છે. માટે તેમને પરવાળાનું નામ આપેલું હોય છે. આ પદાર્થ સીલોનમાં ઘણા જથ્થામાં મળી આવે છે અને બીચેના કોદામાં તેનું પ્રથકરણ આપેલું છે.

પદાર્થ.	મેંકડેભાગ	ચાલુ.	મેંકડેભાગ
બીનાશ.	૦.૫૨	મલફેટ ઓફ લાઇમ.	૦.૬૮
કારબોનેટ ઓફ લાઇમ.	૯૨.૪૦	ખાર.	૧.૭૦
„ મેગનીશીઆ	૪૨૩.	પ્રકરણ પદાર્થ.	૧.૯૪
લોહાનો કાટ અને એલ્યુ	૦.૭૫	કુલ.	૧૦૦.૦૦
બીના.			
ક્વાર્ટઝ અને ન ગળી	૨.૦૧		
શકે તેવી સીલીકા.			

પરવાળાંનો જલદીથી લુકો થઈ શકે છે વળી તેમને ખોદી કાઢવામાં ઘણી મેહેનત પડતી નથી અને આગવામાં બળતણ પણ ઘોડું નોંધએ છે; અને તેમનામાં ચુનાનો ભાગ ઘણો હોય છે, માટે જ્યાં મળી શકે તેવે ઠેકાણે ચુનાના પથ્થર કરતાં વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે.

રાખનું ખાતર:—લાકડાં બાળ્યા પછી પાછળ જે પદાર્થ રહે તેને રાખ કહે છે; ઘણી વખતે રાખ ભેગો કોયલાનો લુકો પણ હોય છે તેથી તેઓમાં એકલા ખનીજ પદાર્થ નથી હોતા પરંતુ કેટલીક વખતે ઘોડાઘણા સકરણ પદાર્થો પણ ભેગા મળેલા હોય છે. રાખના જથ્થાનો આધાર લાકડાની જાત ઉપર હોય છે જેમ કે ગુલમોહોર, સર વીગેરે ઝડપથી ઉગતાં જાડના લાકડામાંથી આંબલી વીગેરે જેવાં ધીમે ધીમે ઉમતાં જાડના લાકડા કરતાં ઓછી રાખ નીકળે છે, અથવા બીજી રીતે કહીએ તો સખત લાકડા વાળા જાડની રાખ નરમલાકડા વાળા જાડ કરતાં વધારે થાય છે; વળી નાના જાડની રાખમાં ફળદ્રુપતાના જેટલા પદાર્થો હોય છે તેટલા મોટા જાડની રાખમાં હોતા નથી. એમ સામેત થએલું છે કે જાડ નાનાં હોય છે સારે

તેમનો મુખ્ય ખોરાક પોટાસ હોય છે, પરંતુ તેની ઉમર જેમ જેમ વધતી જાય છે તેમ તેમ તેનો ખોરાક પોટાસને બદલે ચુનો થઈ પડે છે; આ બેમાં ચુનો પોટાસ કરતાં ઓછો કીમતી છે. માટે રાખની અસર જાણવા પહેલાં તે કેવા જાડની છે તે નક્કી કરવું જોઈએ. નીચેના કોઠામાં જુના લાકડાની તેમજ ડાળીઓની એ બેની રાખના પ્રત્યક્ષ અપેલાં છે.

પદાર્થ.	નં. ૧ જુનાલાકડાની રાખ.	નં. ૨ ડાળીઓની રાખ.
બીનાશ (ઉકળતા પાણીની ગરમીથી ઉડી- ગઈ તે).	૩.૦૫	૭.૮૭
કાર્બોનવાળા પદાર્થ અને મીઠા પાણી.	૧૪.૫૮	૧૩.૧૭
લોહાનો કાટ.	૭.૪૨	૧૬.૭૦
ફાસફોરીક આસીડ.	૪૨૧૩	૪૨૧૩
કાર્બોનેટ ઓફ લાર્કમ (ચાક રૂપે ચુનો).	૪૮.૮૬	૧૩.૮૦
સલ્ફેટ „ (ચીરોડી રૂપે ચુનો)	૨.૨૪	૩.૧૯
મેગનીશીઆ.	૩.૬૪	૨.૫૯
પોટાસ.	૧.૭૧	૨૧.૪૬
સોડા.	૦.૪૧	૧.૦૬
ફ્લુઓ રાઈન.	૦.૧૪	૦.૪૬
ન ગળીશકે તેવા સીલીકાના પદાર્થ.	૧૭.૯૫	૨.૭૦
કુલ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦

ઉપરના કોઠાથી આપણને આવડે પડે છે કે નં. ૧ લા કરતાં નં. ૨ જ વાળી રાખ ઘણું દરજ્જે સરસ છે, કારણકે તેમાં લગભગ ૩ ભાગ પોટાસ છે; માટે તેવી રાખ જો આપણને એક રૂપીએ ટન મળે તો પોટાસ મેળવવાને તેનાથી બીજું સસ્તું સાધન નથી; કારણકે પોટાસનો ભાવ દર ટનનાં ૧૫૦ રૂપીઆ જેટલો હાય છે. નં. ૧ લાની રાખમાં લગભગ અરધ ભાગ ચુનો છે અને તેથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે નં. ૧ લાની રાખ જુના લાકડાની હોવી જોઈએ અને નં. ૨ જાની રાખ નાનાં ઝાડની હોવી જોઈએ.

રાખ વજનમાં જેમ હલકી તેમ તે વધારે કીમતી ગણાય છે, કારણકે તેમાં રેતીના પદાર્થ થોડા હોય છે. નં. ૧ લાની રાખ નં. ૨ બીજા કરતાં દોઢ ગણી વધારે ભારે છે, માટે હમેશાં હલકી રાખ પસંદ કરવી. બીજી સંભાળ એ રાખવાની છે કે રાખ વરસાદમાં ખુલ્લી રહેવી ન જોઈએ, કારણ કે તેમ થવાથી તેમાંના જલદીથી ગળી શકે તેવા કીમતી પદાર્થો ધોવાઈ જાય છે અને પાછળ ન ગળી શકે તેવા પદાર્થો જે ઘણા કીમતી નથી તે રહી જાય છે. હવે છાંણની માફક રાખનો શું ગેરઉપયોગ થાય છે તે તપાસીએ. તુરંગમાં માણસદીઠ દરરોજ ૦.૧૧ મણુ લાકડાં મળે છે અને તે બધાની રાખ નકામી નદી અથવા ગટરોમાં ફેંકી દેવાય છે. હવે વસ્તીનાં માણસોનો ખોરાક રાંધવા માટે વાપરેલાં લાકડાંની રાખ કેમ બરબાદ જાય છે તે જોવા માટે ફક્ત એક મદ્રાસ ઇલાકાનો દાખલો લઈએ કે તેમાં ૩ કરોડ માણસની વસ્તી છે અને એમ ધારીએ કે દર ૫ માણસોનું એક કુટુંબ થાય તો બધાં મળીને ૬૦ લાખ કુટુંબ થાય. હવે એમ ધારો કે દરેક કુટુંબમાં દરરોજ ૩૦ પાઉંડ લાકડાં જોઈએ છે તો આટલાં બધાં કુટુંબમાં દરરોજ ૧૮ કરોડ પાઉંડ અથવા ૫૦૦૦ ટન લાકડાં દર રોજ વપરાય છે, અને તે પુરા પાડવા માટે દર વરસ હજારોએકર જમીનમાંનાં જંગલો કાપી નાખાય છે. અને તે બધાની રાખ કાંઈ કામમાં ન વપરાતાં નકામી ફેંકી દેવાય છે.

રાખના ખાતરની અસર ચોમાસાના પાણીથી પાક લેવાતા હોય તેવી જમીનમાં ઘણી સારી થાય છે. પરંતુ જે જમીન ઉપર પીત મોલ લેવાતા હોય તેમાં રાખનું ખાતર નાખવાથી તે રાખ જલદીથી ધોવાઈ જાય છે, માટે પાણી પાસ પછી ખાતર નાખવું. ઘણું ઠેકા-

જે ઘાસની જમીનનાં ચોસલાં એકઠાં કરી બાળી નાંખેછે અને તે રાખ જમીન ઉપર પાથરેછે, આ રીત યુરોપમાં ચાલેછે; પરંતુ આ દેશમાં જમીનના સકરણુ પદાર્થો હવામાંથી ભીનાશ ચુસવામાં ધણા ઉપયોગી છે માટે તે રીત અહીં આ લાગુ કરવી સલામતી ભરેલી નથી. વીલાયતમાં કોલસાની રાખ ચીકણી જમીનને વધારે છીદ્રવાળી કરવાને વાપરેછે પણ તે જલદીથી ગળતી નથી તેથી લાકડાની રાખ જેવી અસરકારક ગણાતી નથી.

જમીનપર પાક વાવવાના પ્રયોગ કરવા પહેલાં તેમાં ફળદ્રુપતાના કયા પદાર્થો જથ્થાબધ છે તે નક્કી કરવું જોઈએ. જે કઠોળ અથવા શીંગ વાળા છોડ સારા જેસબર ઉગે તો જાણવું કે તે જમીનમાં જેઈએ તેટલો ચુનોછે; અને જે અનાજના છોડ સારા ઉગે તો તે જમીનમાં ફોસ્ફોરિક આસીડ અને નાઈટ્રોજન પુરતા જથ્થામાં છે એમ સીદ થાયછે. આવી રીતે જમીનની ફળદ્રુપતા જાણવામાટે અજમાએસ તરીકે જે પાક વાવીએ તેને ટેસ્ટકોપ (અજમાએસ કરવા માટે વાવેલા પાક) કહેછે, અને ઘણેખરે દરજ્જે જમીનનું પ્રથકરણ કરવાની મેહેનત બચાવેછે.

પ્રકરણ ૩ જી.

છોડની કૃતી.

છોડમાં ઘણો ભાગ કારબોન રહેલો હોયછે. આ કારબોન હવામાંથી કારબોનીક આસીડ છોડ ચુસીલેછે તેમાંથી આવેછે. દરેક છોડમાં હવામાંથી ઓક્સીજન અથવા નાઈટ્રોજન કરતા કારબોનીક આસીડ ચુસી લેવાની શક્તિ વધારે પ્રબળ હોયછે. આ પ્રમાણે છોડમાં પ્રવેશ થયા પછી કારબોનીક આસીડનું પ્રથકરણ થઇ જાયછે એટલે તેમાંનું કારબોન છોડમાં રહી જાયછે અને ઓક્સીજન (પ્રાણ વાયુ) નીકળી જાયછે. આ પ્રથકરણની ક્રિયા છોડના તમામ લીલા ભાગમાં તેમાં મુખત્વેકરીને પાંદડાંમાં વિશેષ થાયછે. વળી આ ક્રિયા બ્યાં સુધી છોડ અજવાળામાં હોય ત્યારેજ ચાલેછે. અને અધારામાં એટલે રાત્રે

તેમજ જ્યારે હવા ધણી થંડી હોય ત્યારે બંધ પડેછે. હવે છોડમાં રહેલા કારબોનમાંથી છોડમાં મેદા જેવો પદાર્થ, મીઠાશ, અથવા ખાંડ, ગુંદ, રેસા વીગરે પદાર્થો બનેછે. આલ્બ્યુમન (ચીકાશ વાળા) પદાર્થ કેવી રીતે બનેછે તે કૃતી હજુ બરાબર માલમ પડી નથી. દીવસે કારબોનીક આસીડ ગ્યાસનું પ્રથકરણ થઇ ઓક્સીજન છુટા પડેછે ને ક્રીયા પ્રાણીમાત્રની જીંદગી માટે ધણી અગત્યનીછે, કારણકે તેમને શ્વાસો શ્વાસમાં ઓક્સીજન વીના જરા ચાલતું નથી. છોડમાં કારબોનીક આસીડ ગ્યાસ શીવાય હવામાંથી એમોનીઆ ચુસી લેવાની શક્તિ રહેલીછે. જ્યારે ધણી ગરમી પડ્યા પછી વરસાદ પડેછે ત્યારે હવામાંનો નાઈટ્રોજન એમોનીઆ અથવા નાઈટ્રીક આસીડના રૂપમાં પાણી સાથે ધોવાઇને નીચે આવેછે અને છોડ તેમને ચુસીલેછે. હવે પાંદડાં હવામાંથી બીનાશ-ચુસીલેછે કે નહીં તે પણ નક્કી થયું નથી. વરસાદનું ધણુંખર તમામ માણી છોડમાં મુળદ્વારાએ પ્રવેશ કરેછે. તોપણ શીયાળામાં ઠાર પડેછે ત્યારે પાંદડાં ઉપર પાણીના મોતીઆ નજરે આવેછે તે ઉપરથી એમ અનુમાન થાયછે કે પાંદડાંમાં પણ બીનાશ ચુસી લેવાની થોડી ધણી શક્તિ રહેલીછે; તોપણ પાણીનો ધણો ભાગ મુળ દ્વારાએ પ્રવેશ કરેછે માટે આ પાંદડાં ઠાર પડ્યા પછી હલાવી નંખાયતોજ તે પાણી ઉપયોગમાં આવેછે, નહીતો સુર્યની ગરમીથી વરાળ થઇ ઉડી જાયછે.

છોડની બીજી અગત્યની ક્રીયા શ્વાસોશ્વાસની છે. આ ક્રીયા પાંદડાંની અવળી બાજુ પર અંદર રહેલાં બારીક છીદ્રો જેને ઇમેજીમાં સ્ટોમેટા કહેછે, તેનાથી થાયછે, આ છીદ્ર જ્યારે હવા સુકી હોયછે ત્યારે બંધ થઇ જાયછે, અને જ્યારે તેમાં બીનાશ વધેછે ત્યારે ઉઘડી જાયછે. શ્વાસોશ્વાસની ક્રીયા દીવસે અજવાળામાં થાયછે, પરંતુ રાત્રે તે ક્રીયા બંધ થાયછે કારણકે ઉપર કહેલાં છીદ્ર બંધ થઈ જાયછે અને માત્ર થોડું ધણું પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાયછે. જે આ છીદ્ર રાત્રે બંધ ન થતાં હોત તો દીવસે તેમજ રાત્રે છોડમાંનું પાણી સુકાઈને વરાળ રૂપે ઉડી જાય અને ત્રણ માસ ગરમીથી તમામ ઝાડ મરી જાય. આ

કીયાને લીધેજ છોડમાં મૂળીઆંએ ચુસેલો રસ પાંદડાંમાં ચડે. અને શુદ્ધ થાય છે. અને હવા પણ થઈ રહે છે.

છોડનાં મૂળીઆં પણ કાંઈ ઓછી અગત્યની ફરજ બજાવતાં નથી. તેમનામાં છોડને ખોરાક પુરો પાડવાની શક્તિ રહેલી છે અને જમીનમાંના ખનીજ ખોરાક રસ રૂપે મૂળીઆંજ પુરો પાડે છે. વળી મૂળીઆં છોડને જમીનમાં પકડી રાખે છે તેથી તે સીધો જાંઘે ઉગી શકે છે. જો કાંઈ ઝાડ તોફાનથી પડી ગયું હોય તો તેને વાંસના ટેકાથી જાંચુ રાખવાના કરતાં તેના મુળ ઉપર ભાર રાખીએ તો તે પોતાની મેળે જાંચું થાય છે, કારણકે મૂળીઆં વહાણના લંગરની માફક કામ કરે છે. છોડ પોતાને જોડતું પાણી પણ મૂળીઆંની મારફત લે છે. અમુક ખોરાક છોડને જરૂરનો છે અને અમુક જરૂરનો નથી, તેમ જાણી જરૂરનો ખોરાક ચુશી લઈ છોડને પુરો પાડવાની તેમજ ખીન્ને જે જરૂરનો નથી તે જમીનમાં ધણો હોય છતાં ન લેવાતી શક્તિ મૂળીઆંમાં રહેલી છે. નાઈટ્રોજન જમીનમાંના ખીજ ખાર સાથે મળી નાઈટ્રેટ બનાવે છે, અને છોડ તેને ચુશીને પાંદડાંમાં મોકલે છે જ્યાં તે શુદ્ધ થાય છે અને પછીથી તેના આલ્કલ્યમન (ચીકાશવાળો નાઈટ્રોજનવાળો પદાર્થ) બને છે. મૂળીઆં જમીનના ખોરાક ઉપર અસર કરી તેને જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આણે છે. આ ક્રીયા કેમ ચાલે છે તે હજી જાણાયેલું નથી; તોપણ એમ અનુમાન થાયેલું છે કે છોડ જે કારબોનીક આસીડ ગ્યાસ હવામાંથી ચુસે છે તે મૂળીઆંમાં જાય છે અને ત્યાંથી જમીનમાંના ખોરાકને ગળી શકે તેવા કરે છે, અને મૂળીઆં તેને ચુશી લે છે. જ્યારે પાણી છોડમાં પ્રવેશ કરે છે ત્યારે તેમાં ખનીજ પદાર્થો ગળેલી સ્થિતિમાં હોય છે; પરંતુ તે રસ જેમ જેમ છોડમાં ઉપર ચડતો જાય છે તેમ તેમ તેમાંનું પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જઈ ખનીજ પદાર્થો ધારા થતા જાય છે. ઝાડના પાંદડાં ખરી પડે છે તેનું કારણ એ છે કે તેમાંનાં છીદ્રોમાં ખનીજ પદાર્થો ભરાઈ જવાથી તેઓ પોતાનું કામ બજાવવા અશક્ત થાય છે તેથી ખરી પડે છે. આ ખરી પડેલાં પાંદડાં જમીનની સપાટી ઉપર ખાતર રૂપે થઈ પડે છે કેટલાંક ઝાડનાં પાંદડાં ખરતાં નથી અને હમેશાં લીલાં રહે છે; પણ

ખરૂં જોવાં તેમ નથી કારણકે તેમનાં પાંદડાં ઓડેયોડે ખરીપડે છે અને બીજાના પાંદડાં એકદમ એકજ રત્નમાં (વસંતમાં) ખરી પડે છે તેથી તરત જણાઈ આવે છે.

જેમ અમુક છોડની જીંદગી ટુંકી મુદતની હોય (અનાજના છોડ ચાર માસમ પાકી જાય છે અને શેરડીને ૧૨ મહીના લાગે છે.) તેમ સપાટીની જમીન વધારે ફળદ્રુપ હોવી જોઈએ, કારણ કે તેમને ટુંકી મુદતમાં બરાબર ઉગીને બીજ પેદા કરવાં પડે છે તેથી મુળને ખોરાકની શોધમાં ઉંડા જવા વખત મળતો નથી, તેટલા માટે તેવે વખતે ખાતર સપાટી ઉપરજ નાખવું જોઈએ.

છોડજમીનમાંથી કેટલાક ખાર પણ ચુસી લે છે તેમજ અનાજના છોડ જમીનમાંથી સીલીકા ધણી લે છે અને તેમના સાંદા બહારથી ચળકતા હોય છે તે સીલીકાને લીધે હોય છે. આમ છતાં પણ કેટલાક રસાયણ શાસ્ત્રીઓએ જરા પણ સીલીકાનો અંશ નહોતો તેવી જમીનમાં સારા છોડ ઉછેર્યા હતા. વળી જમીનમાં છોડના ઉપયોગમાં ન આવે તેવા પદાર્થો હોય તેમને ન લેવા એમ છોડથી બની શકતું નથી કારણ કે મીઠું કે જે વીના છોડ ઉગી શકે છે તે કોઈ જમીનમાં ઘણું હોય છે તો તેમાંથી થોડું ઘણું છોડની રાખમાં પણ મળી આવે છે. દાખલા તરીકે દાકતર વોલકરે એક જમીનમાં દર એકરે ૭૦૦ પાઉન્ડના પ્રમાણથી મીઠાનું ખાતર નાંખી તે ઉપર એક જાતના મુળાનો સારો પાક નીપજાવ્યો હતો.

છોડ અને બીજ એ બેની બાળીને રાખ કરીએ તો તેમાં બનીજ પ્રદાર્થનો જથ્થો ઘણો ખરો સરખો માલમ પડે છે; પરંતુ પાંદડાં ડાળીઓ વીગેરે છોડ ઉગતો હોય તેવામાં વખતે વખતે બાળીને તપાસીએ તો બનીજ પદાર્થોનું પ્રમાણ ઓછું વધું માલમ પડે છે. દાખલા તરીકે કોઈ છોડ થોડી મુદતનો હોય તેને તપાસીએ તો તેની રાખમાં પોટાશ, સોડા, ફોસ્ફોરીક આસીડ, આલ્યુમીનમ વીગેરે તમામ પદાર્થો હોય છે; પરંતુ તેજ છોડને ફુલ આવે ત્યારે અને ફરીથી બીજ પાકી જાય ત્યારે તપાસીએ તો માલમ પડે છે કે ઉપરના સઘળા કીમતી પદાર્થો બીજમાં ચાલ્યા જાય છે. માટે જો આપણે

જનવરોને માટે યુષ્ઠી કારક કડખ અથવા ધાસ જોઇતું હોય તો તેના છોડને ડુલ આવતાં હોય કે તરતજ કાપી નાંખવો, પરંતુ બીજ થવા દેવાં નહીં. હવે કોઈ એમ કહેશે કે આવી રીતે કાપવાથી આપણને બીજની નીપજનું નુકશાન થાય છે; તો એટલો જવાબ ખસે છે કે જો તે ધાસ કીમતી જનવરોને ખવરાવવામાં વાપરીએ તો બીજની કીમતનો બદલો સારાં જનવરો ઉત્પન્ન થવાથી મળી જાય છે. વળી છોડને ડુલ આવે ત્યારે કાપી નાંખીએ તો બીજ આવે ત્યાંસુધી તેને પાણી પાવાનું તેમજ પાકી રહ્યા પછી કાપવાનું, ખજામાં લઈ જઈ બીજ જીદાં પાડવાનું વીગેરે ખરચ ખચે છે.

બીજ ઉગવાની કીયા:—બી કેવું પસંદ કરવું:—“જેવાં માખાપ તેવાં છોડરાં” એ કેહેવત જેમ માણસ અને જનવરોને લાગુ પડે છે તેમ “જેવું બી તેવું ફળ” એ વનસ્પતિને લાગુ પડે છે. કારણ કે જે આપણે ઉતરી ગએલું ખરાબ બીજ વાવીએ તો નીપજ પણ તેવીજ આવે છે. આ દેશના ઘણા ખરા ખેડુતો પોતાની નીપજમાંથી સરસ ભાગ (બીજ) વેચી નાંખે છે, અને ઉતરતાં બીજ કે જેની ખજારમાં એાછી કીમત ઉપજે તે આવતી મોસમમાં વાવવા માટે રાખી મુકે છે. આમ કરવાથી તેમને ઘણું નુકશાન વેઠવું પડે છે; માટે સૌથી સરસ બીજ મોઢું મળે તો પણ તે વાવવા માટે લેવું. હવે સારા બીજમાં નીચેના ગુણ હોવા જોઈએ:—તે બીજ તાજાં અથવા તરતજ નીપજેલા પાકનાં હોવાં જોઈએ; તેમાંથી ખરાબ વાસ ન આવવી જોઈએ; તેનો રંગ સારો હોવો જોઈએ (સારો એટલે તેની જાતનાં બીજનો જે કુદરતી રંગ હોય તેવો); વળી તે બીજ ચોખાં (બીજાં બીજનો સાથે ભેગ ન હોવો જોઈએ) હોવાં જોઈએ; બીજ હમેશાં બદલવું જોઈએ; (એટલે પોતાના ગામનું બીજ બીજા સાથે બદલ બદલ કરવું કે જેથી તે બીજ આખા પરગણાની હવા પાણી અને જમીનને અનુસરીને ઉગવા શક્તિવાન થાય); બીજના ઘણા સારા ભરેલા હોવા જોઈએ અને કરમાઈ ગએલા (કાચલા જેવા કરચલીવાળા) ન હોવા જોઈએ; કારણ કે બીજ વાવ્યાપછી પેહેલાં ફળગો પુટે છે તેના જોર અને પોષણનો

આધાર બીજમાં રહેલા ખોરાક ઉપર છે; કેમકે નાનો ફળુગો જ્યાં સુધી જમીનમાંથી પોતાનો ખોરાક લેવા શક્તિવાન થાય ત્યાં સુધી બીજમાંથી પોતાને જોઈતો ખોરાક ચુસે છે. માટે સારો રોપ ઉછરવાને સાફ બીજ હોવું જોઈએ, સારો છોડ થવા માટે સારો રોપ હોવો જોઈએ અને સારી નીપજ આવવા માટે સારો છોડ હોવો જોઈએ. આ ઉપરથી સીદ થાય છે આપણી નીપજના જથ્થા તેમજ તેના કસનો આધાર સારા બીજ ઉપર છે, માટે હમેશાં વાવવા માટે સાફ બીજ પસંદ કરવું જોઈએ.

હવે સાફ બીજ કેમ પસંદ કરવું તેની રીત નીચે

મુજબ છે:—

૧ લી. પવનના સપાટાથી અથવા તો ખજામાં અનાજના છોડનો ભુકો જેને દુર કહે છે તેમાંથી અનાજના દાણા છુટા પાડવા માટે સચો આવેઈ જેને વીનાઈગ મશીન (એટલે વાવલવાનો સચો) કહે છે તેનાથી જાયેથી બીજ ટોપલીમાં ભરીને નાંખવાથી પવનના ઝપાટાથી સારાં ભારે બીજ નીચે પડે છે અને હલકાં બીજ ઉડીને દુર પડે છે, આ ભારે બીજ એકઠાં કરી વાવવાં જોઈએ.

આપણે નેટલાં બીજ વાવીએ તેમાંથી ભાગ્યેજ ૧૦ મો ભાગ ઉગી નીકળીને પુર્ણ છોડ ઉત્પન્ન કરે છે; તેટલા માટે ૧૦ શેર ખરાબ બીજ વાવવા કરતાં ૫ શેર સાફ બીજ વાવવું એ વધારે સલામતી ભરેલું છે. બીજ રીતે કહીએ તો સારા બીજની કીમત નબળા કરતાં ખમણી પડે તોપણ આપવી જોઈએ. કારણ કે નબળાં બીજ વાવવાથી છોડ પણ નબળા થશે અને તેમ થવાથી જે વીગેરે રોગ તેમજ જીવડાં તેમનો નાશ જલદીથી કરી શકશે. તેમજ ઋતુના ફેરફારથી તે પાકને નુકશાન વધારે વેઠવું પડશે. માટે હમેશાં સાફ બીજ પસંદ કરવું.

બીજ રીત:—ખરાબ બીજમાંથી સારાં બીજ ખોળી કાઢવાની બીજ રીત એ છે કે સઘળાં બીજને પાણીમાં નાખવાં એટલે જે દાણા ખરાબર ભરેલા નહીં હોય તેમ જેમાં જીવડાંએ પ્રવેશ કર્યો

હશે તે બધા ઉપર તરી આવશે; તેમને કાઢી નાંખી તપ્પીએ બે-
ઠેલા દાણા વાવવા માટે પસંદ કરવા

સારો પાક પેદા કરવાને ખીજ અગત્યની બાબત ખીજને કેમ
વાવવું તે છે; કારણ કે આપણી પાસે ગમે તેવું સાઈ ખીજ હોય
તોપણ બે તેને ધણું ઊંડું અથવા ધણું છીછરું વાવીશું તો આ-
પણી મેહેનત અને ખર્ચ બરબાદ જશે, અને ઋતુ એક વખત
ગઈ તે પાછી આવતી નથી. બે ખીજને ધણું ઊંડું વાવીએ તો તેને
ઉપર આવવાને પુરતો વખત ન મળવાથી તેમજ જમીનમાં નીચે
અજવાળું ન મળવાથી સડીને મરી જાય છે; વળી બે ધણું છીછરાં
વાવીએ તો તે ખીજ સુરજની ગરમીથી સુકાઈને મરી જાય છે તેમ
જીવડાં તેમજ ખીશકોલી જેવાં ખીજાં જનવરો ખાઈ જાય છે. ખીજ
વાવવાની સરાસરી ઊંડાઈ ૧૫ થી ૨૦ ઈંચ સુધીની છે. પણ તેમ
કરવામાં ખીજના કદનો પણ વીચાર કરવો જોઈએ; જેમકે આપણે
જેટલાં જીવારનાં ખીજ એક એકર જમીનમાં વાવીશું તેટલાં તમા-
કુનાં વાવીશું નહીં. ગળી અથવા જીવારનાં ખીજ ૨ થી ૨૫ ઈંચ
ઊંડાં વવાય છે, અને તમાકુના કંકત ૧૫ ઈંચ ઊંડાં વવાય છે. વળી
તમાકુનાં ખીજના રોપ કરવા માટે જેને ધ્રુ કહે છે તેમાં પાણી પાતી
વખતે ધણી સંભાળ લેવી જોઈએ; કારણ કે બે પાણી જેરથી ના-
ખીએ તો ખીજ ધણું હલકાં હોવાથી ઉપર તરી આવે છે. સાધા-
રણ કદનાં ખીજ જેવાં કે જીવાર, ધઉ વીગેરે દર એકરે ૪૦ થી
૬૦ પાંઉડ વવાય છે, પણ હમેશાં ખીજના કદ ઉપર ધ્યાન આપવું.
નીચેના કોષમાં ખેતીવાડીના મુખ્ય પાકનાં ખીજ દર એકરે કેટલાં
વાવવાં તેનું પ્રમાણ આપેલું છે.

ખીજનાં નામ	દર એકરે કેટલાં ખીજ જોઈએ છે	ખીજનાં નામ	દર એકરે કેટલાં ખીજ જોઈએ છે.
	શેર		શેર
ધઉ	૮૦-૧૨૦	૪૫	૮૦-૧૫૦

ખાજરી	૬૦- ૯૦		
મકાઈ	૧૫- ૬૦	ગુવાર	૪૦- ૬૦
વટાણા	૯૦- ૧૨૦	ડોળ	૬૦-૧૨૦
કમોઢ.	૧૨૦- ૧૫૦	મીડી	૬૦- ૯૦
રાઈ	૮- ૧૦	પટેટાના કટકા.	૩૦૦-૬૦૦

હવે ખીજને વાવવા પહેલાં કેટલીક ક્રીયાથી તૈયાર કરેછે (ક- માવતું). ઘણુંકરીને મોરથુયાને પાણીમાં પીગાળી (૦૧ શેર મોરથુયુ રાા મણુ પાણી માટે બસ છે) તેમાં ખીજને ડુબાવી કાઢીને પછી સુકાવીને વાવેછે. આમ કરવાથી ખીજને વળગેલાં સુક્ષ્મ રોગનાં ખીજ મરી જાયછે. (જેવાં કે પાંદડાં લાલ થઈ જાય છે તે રોગ તેમજ ખીજમાં કાળો લુકો માલમ પડેછે તે). ગેર પણ એક જાતનો રોગ છે અને તે એવો સખત છે કે ઘણી વખતે ખીજને ઉપર મુજબ તૈયાર કરી વાવવા છતાં તે પાકમાં તે રોગ આવેછે. ઘણું કરીને જ્યારે જમીન સુકી હોય અને વાતાવરણની સ્થિતિ ખરાબ હોય ત્યારે આ રોગ દેખાવ દેછે. અને તે અટકાવવા માટે તે છોડને પાણી પાવું. છોડનાં પાંદડાં રોગથી લાલ થઈ જાયછે, તેથી તેનું કડબ દોરને ખવરાવવાથી તેમનું ખરાબર પોષણ થતું નથી. આ રોગનાં ખી જમીનમાં હોયછે અથવા તો જે છોડને તે રોગ થયો હોય તે દોરને ખવરાવવામાં અથવા તેમની કોડમાં પાથર્યો હોય અને ખાતરમાં તે છોડના સાંઠા અથવા પાંદડાં આવવાથી નવા પાકને પણ તે રોગ થાયછે. જ્યારે છોડ પાકી જવા આવે તે વખતે આ રોગ તેને લાગે તો તેથી કાંઈ નુકસાન થતું નથી; પરંતુ જ્યારે નાનો હોય ત્યારે લાગે તો ઘણું નુકસાન થાય છે. હવે જો ખીજને મોરથુયાના પાણીમાં ખીજની કાઢી વાવવાથી રોગ ન અટકે તોપણ તેથી ખીજને ફાયદો થાયછે, તે એ કે તે ખીજને જીવડાં તેમજ ખીજનાં જનવરો ખાતાં નથી,

તેમજ મજુર અને નોકર પણ તેનો ખાવામાં ઉપયોગ લઈ શકતા નથી, અને તેથી જેટલું બીજા વાવવા આપ્યું હોય તેટલું બધું જમીનમાં જાય છે.

કેટલાક છોડ એવા છે કે તેમના મુળીઆનાં કટકા (ભોથાં) વાવવાથી ઉગે છે; જેવાં કે હરીઆળી ઘાસ અથવા ધ્રો અને જીન ઘાસ (જેને ઈંગ્રેજીમાં ગીનીઆસ કહે છે). કેટલાક છોડનાં બચ્ચાં વાવવાથી ઉગે છે જેવાં કે કેળાં; કેટલાકના ચડના કટકા કરીને વાવે છે જેમકે શેરડી; કેટલાકના કંદના કટકા કરીને વાવે છે જેવાકે પટેટા વીગેરે. વાંસ પણ કટકા કરીને વાવવાથી ઉગે છે પણ આપણા જેવા ગરમ ભાગમાં તે સારી રીતે ઉછેરી શકાતા નથી, કારણ કે વાંસને થંડક ધણી જોઈએ છે.

પ્રકરણ ૪ થું.

પાકના અનુક્રમ.

અમુક જમીન ઉપર અમુક પાક નીચમસર એક પછી એક વાવવા તેને પાકનો અનુક્રમ કહે છે. આ નીચમ પ્રાણવાથી ધણા ફાયદા થાય છે. કોઈ પરગણામાં ખેડ સારી થતી હોય, હવા પણ નીચમસર બદલાતી હોય, તેમ દરેક રતુ પણ પોતાના વખતસર આવતી હોય અને નીચમસર રહેતી હોય, તેવે ઠેકાણે પાકના અનુક્રમથી ધણા ફાયદા લઈ શકાય. પોતાની જમીનમાં પાકનો અનુક્રમ બરાબર ગોઠવવાથી ખેડુત પોતાની જમીનમાં રહેલા છોડના ખોરાકનો ઉપયોગ કરી શકે છે એટલુંજ નહીં, પણ જમીનની ફળદ્રુપતા પણ કાયમ રાખી શકે છે, કારણ કે જમીનમાંનો એક જાતના છોડને જે ખોરાક ધણો ઉપયોગી હોય તેજ ખોરાક બીજા જાતના છોડને નીચપથેથી અથવા નુકશાન કરતો હોય; એકનો ખોરાક ચુનો હોય, બીજાને ફોસ્ફોરીક આસીડ પસંદ હોય, ત્રીજાને પોટાશ ધણો ભાવનો હોય વીગેરે. કેટલાંકનાં મુળ જાડાં હોય છે, કેટલાંકનાં રેસાવાળાં અને ઝીણાં હોય છે; કેટલાંકનાં મુળ જમીનની સપાટીમાંજ રહી પોતાનો ખોરાક ચુસે છે,

કેટલાક પોતાના ખોરાકની શોધમાં નીચેની સપાટીમાં પ્રવેશ કરે છે, કેટલાક પાકના છોડ ખેતરનાં ઢોરના ખોરાકમાં કામ આવે છે, અને પછી તેમનું છાણ ખાતરમાં વપરાય છે, અને કેટલાક બહાર વેચી નંખાય છે, અને તેથી તેમણે જમીનમાંથી જે કસ લીધો હોય તે ખજો આપી શકાતો નથી, કેટલાક છોડનાં પાંદડાં સાંકડાં હોય છે અને તે સીધો ઉમે છે, જેથી તેની આશપાસ નકામા છોડ ધણા ઉગી શકે છે; અને કેટલાંકનાં પાંદડાં મોટા હોય છે અને તેને ડાળીઓ થાય છે; જેથી જમીન પર છાંયો રહેવાથી નકામા છોડ જોર કરી શકતા નથી. જે અમુક જમીન ઉપર દરવરસે એકનો એકજ પાક વાવીએ તો પાકના છોડને જે ખોરાક જોઈતો હશે તે આખરે એટલો બધો ઓછો થઈ જશે કે તે પાક થોડાં વરસ પછી તે જમીનમાં વાવી શકાશે નહીં. કદી એમ ધારીએ કે દરેક પાકથી જમીનમાંથી જે પદાર્થો ઓછાં થાય તે ખાતરથી પાછા નાંખીએ તો પછી પાકના અનુક્રમની જરૂર નથી, પણ તેમ કરવાથી ખીજી રીતે નુકશાન થાય છે; તે એ છે કે—એક જાતના છોડને જીવડાં ખાંધ જતાં હોય, તેજ પાક વારંવાર વાવવાથી તે જીવડાંની સંખ્યા એટલી બધી વધી પડે છે કે તે પાકની ગમે તેટલી સારી ઉપજ આવતી હોય તોપણ આપણે તેને તે જમીનમાં વાવી શકીશું નહીં. વળી કેટલાક છોડનાં (જેવાકે ધણાખરા કઠોળના છોડ) મુળીઆં જાડાં અને કસવાળાં હોય છે, અને તેમાં તેઓએ જે નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થો ચુસ્યા હોય તેનો મોટો ભાગ રહેલો માલમ પડે છે. હવે આવી જાતના છોડ કાપી લીધા પછી તેમનાં મુળ જમીનમાં સડી જાય છે અને આવતા પાકને માટે ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં જોઈતો નાઇટ્રોજન વાળો ખોરાક પુરો પાડે છે. વીલાયતમાં સાખીત થયેલું છે કે કલોવર ધાસ (જે એક જાતના કઠોળ જેવું ધાસ છે) જેનાં મુળીઆં જાડાં અને કસવાળાં હોય છે, તેના પછી ધજીનો પાક વાવવાથી ધણી સારી નીપજ આવે છે, અને આપણા ખેડુતો પણ એટલું જાણે છે કે કઠોળનો પાક લીધા પછી તેજ જમીનમાં અનાજનો પાક વાવવાથી નીપજ સારી આવે છે. હવે ચણા અથવા ખીજા કઠોળના પાકથી જમીનમાંનો ધણો ચુનો ઓછો થાય છે તે છતાં ખોતે

આ પાકને જમીનનો કસ વધારનાર ગણે છે; પરંતુ ઉપર લખ્યા છું-
લાસો આ દેખીતી નહીં મનાય તેથી વાત સીધી કરી આપેછે.

નીચે પાકના અનુક્રમનો એક નમુનો આપ્યો છે જે સાધારણ રીતે તમામ જાતની જમીનને લાગુ પડે છે, તે પાક આ તરફના પ્રદેશમાં ઘણા વચાય છે; વળી તે પાક માણસ તેમજ જાનવરો ને ખોરાક પુરો પાડે તેવા છે; વળી તેમનાથી જમીનની ફળદ્રુપતા ઓછી ન થતાં નાશકારક જીવડાં પણ વધવા પામતા નથી, તેમ ન-કામા છોડ પણ નાશ પામે છે. આવો અનુક્રમ નીચે મુજબ છે.

૧ છું વરસ:—અનાજ અને કપાસ.

૨ જીં „ ગળી.

૩ જીં „ અનાજનો પાક લઈ ત્યારપછી કઠોળ વાવી જમીનમાં ખેડી નાંખવું અથવા ખેતરનાં ઢોર પાસે ચરાવવું.

૪ થુ „ જીન ધાસ (ગીનીઝાસ).

૫ મું „ „

ઉપરના અનુક્રમમાં જમીનમાંથી ફક્ત બે જાતનો કસ બહાર જશે તે એ કે ૩ અને ગળીનો રંગ. અનાજના પાકથી ખેડુ-તનું તેમજ તેના કુટુંબ અને મજૂરોનું ગુજરાન ચાલે અને કડબ ઢોરને ખવરાવવાથી તેમનું છાણ વીગેરે કચરો ખાતર તરીકે વાપરી શકાશે. દેશી ખેડુત ચોથા અને પાંચમા વરસમાં જીન ધાસ ન વાવતાં ઘણું કરીને પ્રગતર અથવા જમીનને આરામ તરીકે રાખશે.

ચીકણી અને ફળદ્રુપ જમીનમાં ચોથે વરસે ગીની ધાસ વાવવાને બદલે જીવવાર વાવીને દાણા આવવા આગમ્ય જનવરના ખોરાક માટે કાપી નાખી અડદ અથવા મગ વાવવા. તે લીધા પછી તલ વાવવા. પાંચમે વરસે ફરીથી ગળી વાવવી અને છઠ્ઠામાં અનાજનો પાક લેવો. અને સાતમાને આઠમામાં ગીની ધાસ વાવવું. આ પ્રમાણે ફેરફાર કર્યા પછી અનુક્રમ નીચે મુજબ થશે:—

૧ છું વરસ:—અનાજ અને કપાસ.

- ૨ મું „ ગળી.
 ૩ મું „ અનાજનો પાક લઈ ત્યારપછી કઠોળ વાવી જ-
 મીનમાં ખેડી નાખવું અથવા ખેતરના દોર પાસે
 ચરાવવું.
 ૪ મું „ જુવાર વાવીને લીલી ડાખી નાખી કઠોળ વાવવું
 અને તે ડાખી નાખી તલ વાવવા.
 ૫ મું „ ગળી.
 ૬ મું „ જુવારનો પાક લઈ કઠોળ વાવવું.
 ૭ મું „ ગીની ઘાસ

ખીજી રીતનો ફેરફાર પણ થઈ શકે. પાંચમા વરસમાં ગળીનો
 પાક વાવવા બદલે અનાજ અને કપાસ વાવી શકાય. અને અનુક્ર-
 મમાં એક વરસ વધારી નવ વરસ કરી શકાય.

હવે કોઈ પણ જમીનમાં વાવવાના પાકનો અનુક્રમ જોડવાની
 વખતે નીચેની આખતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ

૧ લી:—છોડનો ખોરાક:—આપણે જાણીએછીએ કે જૂદા
 જૂદા વર્ગના પાકના છોડ જમીનમાંથી જુદો જુદો ખોરાક લે છે.
 દાખલા તરીકે કઠોળના છોડને ચુનો ભાવે છે, અને અનાજના છોડ
 નાઈટ્રોજન વાળા પદાર્થો ઉપર જીવે છે. અને જો વારંવાર કઠોળ-
 નો પાક એકજ જમીનમાં વાવીએ તો જમીનમાંથી ચુનો ઓછો થ-
 ઇ જશે, તો પણ તે જમીન અનાજના છોડને માટે ફળદ્રુપ રહેશે.
 કારણ કે તેમનો ખોરાક જુદો છે. આ આખત ખીજા તમામ પાક-
 ને પણ લાગુ પડે છે. અને તેપરથી એમ સીદ્ધ થાય છે કે આ-
 પણી જમીન ઉપર વરસો વરસ એકજ પાક ન વાવતાં જુદી જુદી
 જાતના પાક વારા ફરતી વાવવા જોઈએ. નીચેના કોઠામાં કેટલાક મુ-
 ખ્ય પાકના તેમના મુખ્ય ખોરાકના પ્રમાણ મુજબ વર્ગ પાડેલા છે.

પાકનાં નામ.		મોડા અને પોટાશના ખાર	ચુનો અને મેગનીસીઆના ખાર	સીલીકા
સીલીકા ખાનારા	ધઉંનું પરાળ	૨૨.૫૦	૧૭.૨૦	૬૧.૫૦
	જવનું પરાળ અને ખીજ	૧૮.૦૦	૨૫.૭૦	૫૫.૩૦
	સુકું ઘાસ	૬.૦૦	૩૪.૦૦	૬૦.૦૦
ચુનો ખાનારા	તમાકુ	૨૪.૩૪	૬૭.૪૪	૮.૩૦
	વટાણાના છોડ	૨૭.૮૨	૬૩.૭૪	૭૮.૧
	પટેટાના છોડ	૪.૨૦	૫૯.૪૦	૩૬.૪૦
	ફલોવર ઘાસ	૩૯.૨૦	૫૬.૦૦	૪.૯૦
પોટાશ ખાનારા	મકાઈનું કડબ	૭૨.૪૫	૬.૫૦	૧૮.૦૦
	સલગમ જાતના મુળા	૮૧.૬૦	૧૮.૪૦	
	ખીટ જાતના મુળા	૮૮.૦૦	૧૨.૦૦	
	પટેટા	૮૫.૮૧	૧૪.૧૯	

૨ જી:-છોડનાં મુળ:-જુદી જુદી જાતના છોડનાં જુદી જુદી જાતનાં મુળ હોય છે. એટલે કેટલાંક સપાટીમાં રહી ફેલાય છે. અને

કેટલાંક નીચેની સપાટીમાં જાય છે. દાખલા તરીકે દેશી કપાસનાં મુળ*લાંબાં અને જડાં હોય છે. અને નીચેની જમીનમાં પ્રવેશ કરે છે; અને અમેરીકન કપાસનાં મુળ ઊંચા રેસાવાળાં હોય છે, અને સપાટીમાં જ ફેલાય છે. આમ હોવાથી બંને જાતના કપાસને જુદી જુદી જાતની જમીન જોઈએ છીએ. એટલે એકને માટે સપાટીની જમીન ફળદ્રુપ હોવી જોઈએ અને બીજાને માટે નીચેની જમીન ફળદ્રુપ હોવી જોઈએ.

૩ જી:-છોડના ઘાટા અથવા આછા છાંયા ઉપર:-કેટલાક છોડ પોતાની આસપાસ નકામા છોડ ઉગવા દે છે અને કેટલાક મારી નાખે છે. દાખલા તરીકે:-એરંડી અને ગળી અથવા ગીનીવાસ. એરંડાના છોડ છુટા હોવાથી તેની આસપાસ નકામા છોડ ઉગવા દે છે અને ગળી વીગેરેના છાંયે ઘટ પડવાથી તેમની આસપાસ નકામા છોડ ઉગી શકતા નથી, તેમ તે છોડ પાકીને તેનાં બીજ યતાં નથી, જેથી ફરીને આવતા વરસમાં તે છોડ ઉગવા પામતા નથી.

૪થી:-અમુક જાતના છોડને અમુક જાતના જીવડા ખાઈ જાય છે. કેટલાક છોડનાં પાંદડાં કેટલીક જાતના જીવડાંને ખાસ ખોરાક હોય છે. દાખલા તરીકે રાઈના છોડને એક જાતના જીવડા ખાઈ જાય છે, મટિ જે આપણે દર વરસે રાઈ અથવા તેની જાતના છોડ તેજ ખેતરમાં વાવીએ તો તે જીવડાંને પુરતો ખોરાક મળવાથી એટલાં વધી જાય છે કે આખરે તમામ પાક એકી વખતે નાશ કરવા શક્તિ વાન થાય છે. હવે આ જીવડા ફક્ત રાઈના છોડ ઉપર જીવે છે માટે જે આપણે તેને બદલે બીજા પાક વાવીએ તો તે જીવડાં તદ્દન નાશ પામે છે, અને તેવે ઠેકાણે પણ પાકનો અનુક્રમ ઘણો ઉપયોગી થઈ પડે છે. પણ ઘણે ઠેકાણે પાક ફેરવી શકાતા નથી જેમ કે. દ્રાક્ષના માંડવા, બુંદનાં ઝાડ વીગેરે (આ ઝાડ હમેશનાં હોવાથી કાઢી શકાતાં નથી). બુંદના ઝાડમાં એક જાતનો કીડો થાય છે તે થડને કાતરી તેમાં કાણાં પાડે છે અને કોઈ વખતે એટલા સંખ્યા બંધ થઈ જાય છે કે, આખી જાગીરનો નાશ કરી નાખે છે.

૫ મી.—નીપજનાભાવ અને જથા ઉપર:—વળી જે પાક વાવીએ તેની બજારમાં કેવી કીમત ઉપજે છે અને તે જલદીથી વેચાઈ જાય છે કે નહીં તે ઉપર ધ્યાન આપવું જોઈએ. કારણ કે જો હમેશાં એકજ પાક વાવીએ તો તે જથામાં નીપજવાથી તેની કીમત એટલી ઓછી થઈ જાય છે કે તેથી આપણને ફાયદો થતો નથી. માટે બજારમાં જે સીજનીતંગી હોય તેવા પાક વાવવા જોઈએ.

૬ ઠી.—આપણા વાવેલા પાક જનવરોને ખોરાક અને ખેતરને ખાતર પુરું પાડી શકે છે કે નહીં તે ઉપર:—પાકના અનુક્રમમાં એવી ગોઠવણ કરવી જોઈએ કે વાવેલા પાકથી આપણાં ઘેરને પુરતો ખોરાક મળી શકે કે જેથી ખેતરને ખાતર પણ મળી શકે. દાખલા તરીકે જો આપણે દર વરસે કપાસ અને એરડી વાવીએ તો આપણા ઘેરને ખોરાક મળી શકશે નહીં, અને તેથી ખાતર પુરું પડે નહીં. માટે બીજા પાક સાથે ખેતરના થોડા ભાગ ઉપર ઘેરના ચરામાં કામ આવે તેવા છોડ વાવવા જોઈએ, જેથી ખેતર માટે ખાતર પણ બનાવી શકાય.

૭ મી.—હમેશાં ખેતરનાં નાનાં ઘેર (વાછડાં વીંગેરે)ને ચરવા માટે થોડી જમીનમાં ઘાસ, જીવાર વીંગેરે વાવવું જોઈએ.

૮ મી.—પાક જમીન ઉપર કેટલી મુદત રહે છે તે ઉપર:—જો આપણે વરસમાં ઘણો ભાગ જમીન ઉપર રહે તેવા છોડ (શેરડી, કપાસ વીંગેરે) દર વરસે વાવીએ તો આપણી જમીનને જરા પણ આરામ મળશે નહીં; માટે હમેશાં પાક વીધા પછી થોડી મુદત જતીન ખેડીને ખુલ્લી રાખી મુકવી, જેથી તેમાંનો (ડારમેન્ટ) ન ગળી શકે તેવો છોડનો ખોરાક ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે.

૯ મી.—છોડનાં મુળ જમીન ઉપર શું અસર કરે છે તે ઉપર:—કઠોળના છોડથી જમીન છુટી અને છીદ્ર વાળી થાય છે, અને અનાજના છોડથી કઠણ અને ઘટ બની જાય છે; માટે જો દર વરસે કઠોળના પાક વાવીએ તો જમીન છુટી થઈ જાય છે, અને અ-

નાજ વાવીએ તો તેથી ઉલટું થાય છે. માટે વારા ફરતી પાક વાવવા જોઈએ.

છેવટે જે ઠેકાણે પાકનો અનુક્રમ ગોડવીએ તે ઠેકાણે એમ પણ ધ્યાનમાં રાખવું જોઈએ કે ખેતરના જુદા જુદા ભાગમાં એકજ જાતનો પાક ન વાવતાં એકજ વરસમાં જુદી જુદી જાતના પાક વાવવા. જેમકે કહેવતમાં કહ્યું છે કે:—“ સઘળાં ઈંડા એક ટોપલીમાં ભરવાં નહીં”. તે મુજબ એક જાતના પાક ઉપર ભરોસો ન રાખવો, કારણ કે જો તે પાકને રોગથી અથવા ઋતુના અનીયમીતપણાથી નુકશાન થાય તો આપણી સઘળી મેહેનત વ્યર્થ જાય છે, અને આખા વરસમાં ગુજરાન માટે તંગી ભોગવવી પડે છે.

પ્રકરણ ૫ મું.

ખેડનાં ઓળખર.

એ તો સારી પેઠે જાણીતું છે કે આપણા ખેડુતને પોતાના હાથીઆર ઉપર ભરોસો હોતો નથી. તેનું મુખ્ય ખેડનું હાથીઆર હજી છે, પણ તેને ખરે ખર્ હજીનું નામ લાગુ પડતું નથી, પણ વીલાયતી રાંપ જેટલું કામ પણ ભાગ્યેજ કરી શકે છે. આ હાથીઆરની કીમત શુમારે પાંચ રૂપીઆ પડે છે; એટલે દેશી ખેડુતને પાક વાવવા માટે પોતાની જમીન તૈયાર કરવા માટે હાથીઆર લેવામાં તેના યુરોપના ધંધા ભાઈ માફક ઝાઝી મુડી રોકવી પડતી નથી. પણ ખેડનું કામ કે જેના ઉપર પાકની તમામ નીપજનો આધાર રહે છે, તેમાં વાપરવાનું વંશ પરાપરાથી ચાવતું આવેલું હજી એક વાંકા લાકડાના કટકા જેવું બનાવી ચલાવે છે અને કાંઈ સુધારો કરતા નથી તેનાં જેવું બીજી સુખાઈ ભરેલું કામ બીજું એકે નથી, અને આવા ખરાબ ઓળખરથી જમીનની આટલી હલકી ખેડ કરે છે, છતાં જમીન તેને થોડી થોડી પણ નીપજ આપે છે તે તેના મોટા નશીબની વાત છે !

આ દેશમાં સારાં સુધરેલાં હથીયાર દાખલ થતાં નથી તેનું ખીજું કારણ એ છે કે આંહી મજૂર સસ્તા મળે છે; અને જો કે મૂળાં પચાસ વરસથી કાપડનાં કારખાનાં તેમજ ખીજાં ધંધાઓનો પ્રસાર થવાથી ધીમે ધીમે મજૂરીની કીમત વધતી જાય છે, છતાં કાંઈ સુધારો દાખલ થતો નથી.

ત્રીજું કારણ, સારાં હથીઆરની ભારે કીમત છે. પણ જો કે મજૂર સસ્તા છે તોપણ બળદના જેટલું કામ માણસથી બની શકતું નથી. પ્રયોગ ઉપરથી સીદ્ધ થયેલું છે સારા સુધરેલા હળથી એક દીવસમાં ૧૮૦૫૬ ધન કુટ જમીન એક આનાની ૧૪૬૫ ધન કુટ લેખે ઉચલપાચલ કરી શકીએ છીએ; પરંતુ જો માણસને ખોદવામાં કામે લગાડીએ તો તેટલાજ વખતમાં અને તેજ કીમતે ભાગ્યેજ ૨૦૦ ધન કુટ કરતાં વધારે જમીન ફેરવી શકે છે. સારે આ ઉપરથી નકી થાય છે કે હાથથી કામ કરાવવાં કરતાં હળથી કરવું લગભગ ૭૫ ઘણું વધારે સસ્તું પડે છે.

આગળ ઉપર દેશી અને વીલાયતી હળનો મુંકાવલો કરતી વખતે માલમ પડશે કે એક વીલાયતી હળ એકજ વખતે ત્રણ દેશી હળ જેટલું કામ કરે છે. માટે જો દશએકર જમીન પુર્ણ રીતે ખેડવી હોય તો દેશી હળ ૩૦ જોઈએ અને વીલાયતી ૧૦ જોઈએ; તો ૩૦ જોડ બળદ ઉપર દેખરેખ રાખવા કરતાં ૧૦ ઉપર રાખવી વધારે સુગમ પડે છે; તેટલા માટે સારાં હથીઆર વાપરવાં જોઈએ એમ સીદ્ધ થાય છે.

અસલના વખતમાં જોને હાલમાં હળ કહે છે તે > આકારનો લાકડાનો વજેલો કટકો હતો અને તે વતી માણસ ખેડ કરતો અથવા ખોદતો. જેમ જેમ ખેતીવાડીના કામમાં જનવરોનો ઉપયોગ થતો ગયો તેમ તેમ ઉપર બતાવેલી લાકડીનો કટકો મોટો બનાવી બળદ પાસે ખેંચાવી જમીન ખેડાવવા લાગ્યા. હાલના જમાનામાં હળ એ હથીઆરનો અર્થ એવો થાય છે કે તેના વડે જમીનની ઉચલપાચલ થવી જોઈએ; પરંતુ દેશી હળથી તેમ થતું નથી પણ કક્કા જમીન ખોદાય છે, અને તેમ થવાથી જમીન પુરેપુરી રીતે ઉચલપાચલ કરવા

માટે આડીઅવળી ત્રણ વખત ખેડવી પડેછે. જેયા સૈકા સુધી ધણા સુધરેલા દેશોમાં પણ ખેડના હથીઆર ધણાં ખેડોળ અને કઠંગાં હતાં; પણ જેમ જેમ જરૂર માલમ પડતી ગઈ તેમ તેમ તેમાં સુધારો થતો ચાલ્યો. ૧૮મો સૈકો અરધો પુરો થયો ત્યાં સુધી ઇંગ્લાંડમાં ડ્રેનેજ (જમીનમાંથી વધારાનું પાણી કાઢી નાંખવાની રીત. જુઓ આગળ ડ્રેનેજનો વિષય) કોઈ જાણતું નહોતું. ૬૪ લોકોએ પહેલ વહેલાં લાકડાના ફેર તુંગા (મોહરોઈ. જુઓ આગળ વીલાયતી હળની આકૃતિમાં ધ) વાળુ હળ દાખલ કર્યું હતુ, પણ થોડા વખતમાં તેમને જણાયું કે લાકડું જલદીથી ધસાઈ જાય છે, તેથી છેવટે તેઓએ તેની જગોએ લોઢું વાપર્યું. જ્યારે ઇંગ્લાંડમાં ખીડ ગાળવાનો હુત્તર સારો પ્રસારો સારખાદ હળના ખીન્ન ભાગ પણ લોઢાના ખનાવવા લાગ્યા, અને હાલ પણ તે પ્રમાણે ચાલ્યું જાયછે.

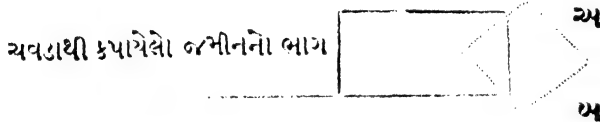
જુદી જુદી જાતની જમીન અને પાક માટે જુદી જુદી જાતના હળ ખનાવે છે જેવા કે એક ફેર તુંગાવાળો હળ (જુઓ આકૃતિ આગળ પાને ૧૨૧) જે બાજુપર ફેરતુંગા વાળું હળ, સરીપાં પાડવાનો હળ, સપાટીની નીચેની જમીન (સખસોધિલ) ખેડવાનો હળ વીગેરે. જે આશ્વણી પાસે મોટા વીસ્તાર વાળી જમીન હોય તો જુદાં જુદાં કામ માટે જુદી જુદી જાતના હળ રાખવાથી ફાયદો થાયછે, પણ જે થોડી જમીન હોય તો સઘળા કામમાં વાપરી શકાય તેવું હળ રાખવું. હવે હળ ખરીદતી વખતે નીચેની બાબતો લક્ષમાં રાખવી:— હળ ધણો ભારે હોવો ન જોઈએ; (તોપણ આપણે જોઈએ તે કરતાં જરા વધારે ભારે લેવો, જેથી કોઈ વખત વધારે વજન પડે તો ટુટી ન જાય). કીમત ઉપર પણ જરા વીચાર કરવો જોઈએ; વળી તે એવો હોવો જોઈએ કે તેમાંના જે ભાગ ધણા જલદીથી ધસાઈ જતા હોય તે હળ બેગા ફાલતુ મળવા જોઈએ અથવા તો આપણા ગામનો લુવાર તેને ખનાવવા અથવા ટુટે તો સમારવા શક્તિવાન છે કે નહીં તેપણ વીચારવું.

હળના ભાગ:—(જુઓ વીલાયતી હળની આકૃતિ પાને ૧૨૧) દરેક હળને જે બાજુ હોય છે એકતો લેન્ડસાઇડ (વગર ખેડેલી

જમીન તરફની એટલે હળની ડાખી બાજુનો ભાગ) અને ખીજ ફ-
રોસાઈડ (ખેડેલી જમીન તરફની બાજુ અથવા હળની જમણી બા-
જુનો ભાગ); હવે હળના ભાગ નીચે મુજબ:- આઈડલ. ક, (ગો-
બરો અથવા સગન); કોલ્ટર. ખ (પાટી); શેર. ગ (ચવડું), મો-
લ્ટપોઈ. ધ (ફેરતુગું); પોડી. ચ (હાલની સાથે ઉપર લખેલા ભાગ
ખેડાય છે તે ભાગ); લેન્ડસાઈડ (હળની ડાખી બાજુ અથવા
બગર ખેડેલી જમીન તરફ રહેછે તે ભાગ); ખીમ. છ (હાલ અથવા
છેડ) સ્ટીલ્ટસ. જ (હોલી અથવા છડો); વહીલ. ઝ (પૈડું) વીગેરે;
પરંતુ મુખ્ય ક, મ કરનાર ભાગ તો ચવડ. ગ, ફેરતુગું. ધ, અને
પાટી. ખ છે.

કોલ્ટર. ખ. પાટી:—આભાગ લોઢાની પાટીનો બનેલો હોયછે એને તેને
એક છેડે ચાકુના જેવી ધાર કાઢેલી હોયછે. પાટી હાલની સાથે ટ દે-
કાણે આપ વતી જડેલી હોયછે, પાટીની લંબાઈ જુદે જુદે ઠેકાણે
જુદી જુદી હોયછે. હવે પાટી ગોઠવતી વખતે નીચે મુજબ ધ્યાનમાં
રાખવું જોઈએ:—હાલની સાથે જે ઠેકાણે જોડાયછે તે ખુણા અરધા
અથવા પોણા કાઠ ખુણાથી (૪૫°-૮૦°) વધારે નહોતો જોઈએ.
પાટીની અણી ચવડાની અણીથી ડાખી બાજુએ ના અથવા ના ઈંચ
થી વધારે હોવી નજોઈએ. પાટીની અણી ચવડાથી વધારે આગ
ળ પડતી રાખીએ તો બળદ ને ખેડતાં ઘણું વધારે જોર પડેછે; માટે
તે ગોઠવતી વખતે આપણી જમીન કેવી જતની છે તે વીચારવું
જરૂરનું છે; કેટલીક જમીનમાં (જેવીકે રેતાળ) પાટીની કશી જરૂર
માલમ પડતી નથી, પાટીની અણી ચવડાની અણીથી ઘણામાં ઘણી
૧ ઇંચથી વધારે ઊંચી નહોતી જોઈએ, પાટી જમીનને બરાબર કાપ
વા શીવાય ખીજી કામ કરતી નથી. તે રાખવાથી અથવા કાઢી નાં
ખવાથી ખેડવામાં લાગેલા જોરમાં વધારો ઘટારો થતો નથી, તો પણ
તે રાખવાથી ચવડાની અણી ઘણી ઓછી ધસાયછે, તેમજ જે જ-
મીનમાં ઝાડનાં મુળીયાં અથવા ઘણા પથરા હોય ત્યાં ચવડાને ટુટી
જતુ અટકાવે છે

શેર:ગ. ચવડ:— હળનો આ ભાગ પાટી કરતાં વધારે જરૂર નોછે. તેનું કામ ઘણું કરીને પાવડાને મળતું છે. તેને વાંકુ કાપેલું હોયછે જેથી કરીને જમીનમાં દ્રક્ત તેણી અણી પ્રવેશ કરેછે, તેથી ખેત્રવામાં વધારે જોર લાગતું નથી. પાટી જમીનમાં ઊભો કાપકરેછે અને ચવડું આડો કાપો મુકેછે. ચવડા વતી જમીનનો જે ભાગ કપાયછે તેમાંનો થોડો ભાગ વગર કાપેલો રહેવો જોઈએ કારણકે તેમનરહે તો જમીનનો કપાએલો કટકો ઊંચો ફરીને પડીશકે નહીં કાપેલો કટકો દૃઢી મર્યાદાની સાથે અર્ધ કાટ ખુણા કરે તેવી રીતે પડવો જોઈએ. વગર કપાએલો ભાગ કપાએલા ભાગના ડુંધી વધારે નહોવો જોઈએ.



ચવડાની આગલી અણી જમીનને અડવી જોઈએ, અનેતેનો પાછલો ભાગ ૧ થી ૧૫ ઇંચ ઊંચો રહેવો જોઈએ. જે બરાબર આસ્થિતીમાં હોયતો જમીનનો કાપેલો કટકો આકારમાં લંબચોરસ [] થશે, અને જે ઊંચાઈ વધારે હશે તો ટ્રેપીઝમ < > આકારનો થશે, અને તેમ થવાથી જમીનનો થોડો ઘણો ભાગ હળથી ખેડાયા વીનાનો રહેશે વળી જેટલી જમીન ખેડાશે તે પણ પહેલાના કરતાં ઓછી થશે,

ચવડાનું કામ: પ્રથમ કાપેલી જમીનની નીચે જઈને કાપેલા કટકાને ઊંચોકરેછે પણ તદન જુદો નપાડતાં એક ખુણેથી જરા વળગેલો રહેછે; આદ તે કટકાને ધીમે ધીમે ઊંચો ચડાવેછે અને જમણી બાજુપર ફેરતુંગા ઉપર મુકીદે છે.

ચવડાની અણીને શીલડ કહેછે, અને તેનો પાછલો ભાગ લોન્ડસાઇડની સાથે જોડાયેલી લીટીમાંજ હોયછે.

આખાહળમાં નીચેલખ્યો પ્રમાણના માપથી સઘળા ભાગ ગોઠવેલાહોય તે સૌથી સરસ કામ કરી શકેછે:—ચવડાની અણીથી

તે જમણી આળુના વાંકા કાપેલા તેના છેડા સુધીની લંબાઈ ૧૦-૧૧ ઇંચ નેઈએ. ચવડાની ડાબી આળુનો પાછલો ભાગ તેની અણી કરતાં ૨૫ ઇંચ થી વધારે ઊંચો ન નેઈએ. ચવડાની જમણી આળુનો વાંકો કાપેલો ભાગ ડાબા કરતાં ૩ ઇંચથી વધારે ઊંચો ન હોવો નેઈએ.

ઓડોમેડઃ ધ. ફેરતુંગું:—હળનો આ ભાગ સાંથી વધારે અગત્યનો છે. ચવડાથી જમીન અમુક આકારમાં કપાય છે પણ કપાઈ ને છુડી પડ્યા પછી કેવી રીતે મુકવી તે કામ ફેરતુંગાનું છે. એટલે તેનું કામ ત્રણ પ્રકારનું છે:—૧. જમીનના કપાએલા કટકાને ચવડા પરથી કાઢી લેવો; ૨- તેને બરા બર ફેરવીને જમીન પર પાછો નાંખવો; અને ૩. આ બે કામ કરતી વખતે પોતેના તરફથી ખેતવાના નેર-માં વધારો નકરવો.

ચવડાથી કપાએલો જમીનનો ભાગ:—(જુઓ પાછળ આકૃતિ પાને ૧૧૭). સાર હળથી ખેડાએલ જમીનમાં ચવડાથી કપા-એલ કટકાના અ. બ. ભાગ લંબાઈમાં સરખા હોવા નેઈએ, કે નેથી જેમ અને તેમ વધારે જમીન ખુલ્લી થઈ શકે. ખેડ કરતી વખતે મુખ્ય ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો એ છે કે: જેમ અને તેમ વધારે જમીન ઉચલાવવી અને બીજું જેમ અને તેમ વધારે માટી હવામાં ખુલ્લી રહે તેમ કરવું. જ્યારે ચવડાથી કપાએલો જમીનનો કટકો ટ્રેપીઝયમ આકારનો હોય ત્યારે લંબચોરસ કરતાં ઓછી જમીન ખુલ્લી થાય છે; અને તેનું પ્રમાણ ૯-૧૦ જેટલું થાય છે. વળી જે હળથી ટ્રેપીઝયમ આકારના જમીનનો કટકો કપાય તે હળને ખે-ચતાં નેર પડે છે, તેમજ ખેડેલો ચાસ સાંકડો થવાથી અમુક ક્ષેત્ર-ફળ વાળી જમીન ખેડતાં વધારે વખત લાગે છે. સારા હળથી ખેડ કરતાં ૧૦ ઇંચ પહોળો ચાસ કરવામાં બળદને ૯.૯ માઈલ ચા-લવું પડે છે:

૯	”	”	૧૧.	”
૮૫	”	”	૧૧.૬	”
૭૫	”	”	૧૩.૨	”

આ ઉપરથી માલમ પડે છે કે આપણે મેડની વખતે જેમ આસ પ્રહોળો કરીએ તેમ વખત થોડો જાય છે.

ચવડાથી કપાએક જમીનના બે જતના આકાર ઉપર લખી ગયા તે સીવાય ત્રીજી જતનો થાય છે, તેમાં જમીન એક કટકામાં ન રહેતાં ભુકો થઈ છુટી પડે છે. આમ થવાનું કારણ ફેટલાક અમે-રીકાના ૬૭ જેમનાં ફેરતુંગાં વળદાર હોવાને બદલે સીધાં હોય છે, તે છે. આ જતના હળનો મોટો ફાયદો એ છે કે તેમનાથી જમીન ખેડાય છે તેમજ તેનો ભુકો થઈ જાય છે તેથી સમાર ફેરવવાની જરૂર રહેતી નથી; પણ તેનું મોટું નુકશાન એ છે કે તેને ખેંચવામાં થણું બળ વાપરવું પડે છે; માટે આપણી જમીન છુટી (ગિરાડુ જેવી) ન હોય તો આવા ફેરતુંગાવાળાં ૬૭ વાપરવાં નહીં.

ઉપર લખેલા ત્રણ ભાગ ૬૭માં મુખ્ય કામ કરનારા છે. ઘણી વખતે હળને પઈડું હોતું નથી અને તેથી જમીનને ફેટલી કાઢી ખેડવી છે તે કારણ રાખી શકાતું નથી, તેમ વારે વારે ઊંચું નીચું જવાથી બળદને આંચકા ખમવા પડે છે. માટે હળને પઈડું ૪ નાંખવું એ થણું ફાયદા ભરેલું છે, કારણ કે પઈડાથી એક સરખી ઉંડાઈએ ખેડાઈ શકે છે, તેમજ પછડાને નીચે કિતારી હળને એક જગાએથી બીજી જગાએ લઈ જવું સુગમ પડે છે. પઈડાથી ખેંચવાનું જોર વધારે જોઈતું નથી. ફેટલાક હળને બે પછડાં હોય છે તેમાં એકથી એક સરખી ઉંડાઈથી ખેડાઈ શકે છે અને બીજાથી આસની પોંગિળાઈ એક સરખી રાખી શકાય છે.

હળ ખેંચવામાં લાગેલું જોર:—હળ ગોઠવતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવું કે તેને ખેંચવામાં જેમ બને તેમ ઓછું જોર પડે, અને વધારે સારી અસર થાય તેમ કરવું જોઈએ. આમ થવા માટે ચવડાની અણીથી બળદના ઘોંસરા સુધી દોરેલી લીટી હાલ. છ. માં થઈને જવી જોઈએ. આ લીટીને જોરનું મધ્ય બિંદુ અથવા જોરની અણી કહે છે. આ લીટી જેમ દૃષ્ટા મર્યાદાની નજીકની લીટીમાં આવે તેમ વધારે સાફ; જેમકે જો આ લીટી દૃષ્ટી મર્યાદા સાથે ૨૦° નો ખુણો કરે તો ૧૨° નો ખુણો કરે ત્યારે જોડું જોર પડે તે કરતાં ૧૪

ખાજીડ વધારે જોર પડેછે. જો હળ ખેંચનાર અળદ અથવા ઘોડા ધણા હંચા હોય તો હળ જરા ભારે વાપરવો જોઈએ; કારણ કે જો હલકો વાપરીએ તો તે હળ જમીનની અંદર જવાને બદલે વારે વારે બહાર નીકળી આવશે. હવે ઉપર કહેલી જોરની લીટી દૃષ્ટીમયાદની નજીક લાવતી હોય તો હાલ લાંબી રાખવી, પરંતુ જો હલ ઉપરાંત લાંબાઈ રાખીએ તો ખેડતી વખતે હળ ફેરવતાં ઘણી અડચણ પડે છે. વળી પડાઈ ઉપર ઘાણું દબાણુ હોય તો પણ ખેંચતાં જોર વધારે લગાડવું પડેછે.

પઈડાવાળા અને પઈડા વીનાના હળનો મુકાબલો:—

પઈડાવાળો હળ.

પઈડા વીનાનો હળ.

૧. તેનાથી ખેડવાને ઘણા અનુભવની જરૂર નથી.

૨. તે સંચાની માફક એક વખત જોડ્યા પછી બરાબર કામ કરેછે અને હાંકનારને ઘણી કાળજી રાખવી પડતી નથી.

૩. જે જમીનમાં નકામા છોડ ઝાડનાં મુળીયાં તથા પથરા ઘણા હોય ત્યાં આ હળથી ઘણી સગવડ પડેછે.

૪. એક જગાએથી બીજી જગાએ લઈ જવું સુગમ પડેછે.

૫. પઈડાથી ખેંચવાનું પ્રત્યક્ષ રીતે જોર ઓછું થતું નથી; પરંતુ પરોક્ષ રીતે થાય છે કારણ કે હળ એક સરખી ઉંડાઈએ જવાથી જોરનો જેર ઉપયોગ થતો નથી.

૧. તેનાથી અનુભવી માણસ સીધો ચાસ પાડી શકેછે, પણ ચાસની ઉંડાઈનો નીચમ રહેતો નથી.

૨. હાંકનારને ઘણી કાળજી રાખવી પડે છે.

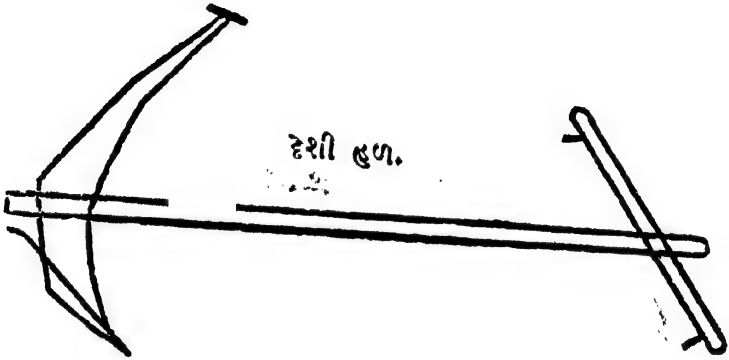
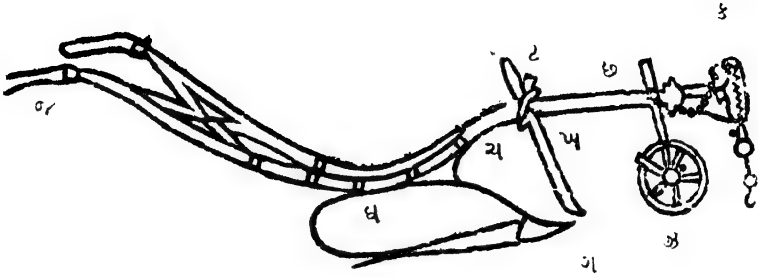
૩. આવી જમીનમાં બહુ કામનો છે; કારણ કે પથરા, મુળીયાં વીગેરેમાં બરાબર ચલાવવાને ભાંગી જતું અટકાવવાને હાંકનાર જલદીથી હળ ખસેડી શકે છે,

૪. એક જગાએથી બીજી જગાએ લઈ જવાને ઘણી મુશ્કેલી પડે છે.

૫. તેનાથી ઘણું જોર નકામું જાય છે કારણ કે હળ વારંવાર ઉંચોનીચો થવાથી અળદને આંચકા ખમવા પડે છે અને ઓછુંવતું જોર વાપરવું પડે છે.

દેશી અને વીલાયતી હળનો મુકાબલો:—

વીલાયતી હળ.



દેશી હળ.

૧. કીમત પાંચ રૂપીઆ પડેછે.
૨. ✓ આકારનો ચાસ પડે છે ને ઘણામાં ઘણો ઉપરથી ૫ ઈંચ પહોળો, નીચેથી ૧ ઈંચ અને ૫ ઈંચ ઉંડો હોયછે. એટલે ચાસની

વીલાયતી હળ.

૧. સરાસરી પચીસ રૂપીઆ પડે છે.
૨. ચાસનો આકાર લંબચોરસ પડેછે અને તે ૮ ઈંચ પહોળો અને ૭ ઈંચ ઉંડો હોવાથી તેનું ક્ષેત્રફળ $૮ \times ૭ = ૫૬$ ચોરસ ઈંચ થાય

સરાસરી પહોળાઈ ૫+૧=૬ ÷ ૨
=૩ ઈંચ થાય છે; અને ૩×૫=૧૫
ચો. ઈંચનો જમીન કટકો કપાય છે.
તેનાથી ફક્ત અરધી જમીન ઉત્પન્ન
પાયલ થાય છે અને પુરી રીતે ઉત્પન્ન
પાયલ કરવા માટે જમીનને આડી
ચૂવળી ત્રણ વખત ખેડવી પડે છે.

૩. દર એક જમીન ખેડતાં
૬૭૨ ધનવાર જમીન ઉત્પન્નપાયલ
થાય છે.

૪. એક એક જમીનને ત્રણ
વખત ખેડી ઉત્પન્નપાયલ કરતાં
બળદને ૪૦ માછલ ચાલવું પડે છે.

૫. એક એક જમીન ખેડવા
માટે એક દીવસમાં ત્રણ જોડ અ-
થવા એક જોડ બળદ ત્રણ દીવ-
સ જોઈએ છે.

૬. એક એક જમીન ખેડતાં
લાગેલો ખર્ચ.

૩ જોડ બળદ ૧-૨-૦

૩ હાંકનાર ૦-૮-૦

ધસામણી અને વ્યાજ ૦-૧-૦

કુલ રૂ. ૧-૧૨-૦

૭. ૩૧-૧૨-૦ ખર્ચતાં ૬૭૨
ધનવાર જમીન ઉત્પન્ન છે અથવા
તો ૧૩૫૧ આની ૨૮૪ ધનવાર
ઉત્પન્ન છે.

૮. જમીન ખેડે છે.

૯. દેખરેખ રાખવી મુશ્કેલ
પડે છે.

છે. એક જ વખત ખેડવાથી બધી
જમીન ઉત્પન્નપાયલ થઈ જાય છે.
આખા દીવસમાં ૦૧૧ એક જ જ-
મીન ખેડાય છે, અને એક જ વ-
ખતે ખેડવાથી જમીન ખેડાઈને
ભુકો થઈ જાય છે.

૩. દર એક ૮૪૧ અથવા
પોણા એક ૭૫૦ ધનવાર જમીન
ઉત્પન્નપાયલ થાય છે.

૪. એક એક જમીન ઉત્પન્ન
પાયલ કરતાં એક વખત ખેડતાં
૧૨ માછલ ચાલવું પડે છે.

૫. કટકું કામ કરવાને ફક્ત
એક જ જોડ બળદ જોઈએ છે

૬. એક એક જમીન ખેડ-
તાં લાગેલો ખર્ચ:

૧ જોડ બળદનું ભા }
કું રોજના ૮ આના લેખે } ૦-૧૦-૮
અને એક રોજમાં ૦૧૧ }
એક જ ખેડે તેના.

હાંકનાર. • ૦-૪-૦

એક વરસમાં ૪૦ એક }
૨ જમીન ખેડે અથવા } ૦-૩-૮
૬૦ રોજ કામમાં લેવાય }
તેમ ગણતાં વ્યાજ ધસા }
મણી

કુલ રૂ. ૧-૨-૪

૭. રૂ. ૧-૨-૪ ખર્ચતાં ૮૪૧
ધનવાર જમીન ઉત્પન્ન છે અથવા
૧૩૫૧ આની ૮૨૧ ધનવાર ઉત્પન્ન છે.

૮. જમીન ઉત્પન્નપાયલ કરી
શકે છે.

૯. દેખરેખ રાખવી સુગમ
પડે છે.

ઉપરની બાબતો ધ્યાનમાં રાખતાં એમ માલમ પડે છે કે વી-લાયતી હળ જો કે કીમતમાં મોઢી છે તોપણ તે વાપરવાથી ધણા ફાયદા થાય છે. લોદાના સારા હળની કીમત ૧૮-૨૩ રૂપીઆ સુધી હોય છે. ઓઢી કીમત ખરચવી હોય તો ધણે ઠેકાણે સુધારેલું દે-શી હળ ૬-૮ રૂપીએ મળે છે તે ખરીદવું. હલકી કીમતના હળમાં ખારે કીમતના હળ કરતાં વધારે ધસારો હોય છે. હળની હાલ (છ) અને છડા (જ) જે ઠેકાણે લોદું સસ્તું મળે ત્યાં લોદાનો બનાવે છે; પરંતુ આ દેશમાં લાકડાં કરતાં લોદું વધારે મોંઘું છે, માટે લાકડું વાપરવું જોઈએ. અમેરીકાના હળની હાલ અને છડા ટુંકા હોય છે, કારણ કે તેમને ઘણું કરીને જંગલ કાપીને નવી કાઢેલી જમીન ખે-ડવી પડે છે તેથી ખેડતી વખતે ઝાડના મુળીઆં વીગેરેમાં ભરાઈને બાગી ન જાય માટે જલદીથી ખસેડવાનું સુગમ પડે છે.

કેટલાક હળને ખે કરતાં વધારે ચવડાં અને ફેરતુંગાં લગાડે લાં હોય છે. ખે ચવડાં અને ખે ફેરતુંગાવાળા હળથી ખેડવા માટે ખે જોડ જનવરો જોઈતાં નથી; કારણ કે એક ચવડાવાળા હળથી ખેડતાં ૧ જોડ ઘોડા જોઈએ છે, અને ખે ચવડાવાળાં હળ ત્રણ ઘો-ડાથી ખેડાઈ શકાય છે. એકદમ વળેલાં ફેરતુંગાવાળા હળ કરતાં ધીમે વળેલાં ફેરતુંગાવાળા હળથી ખેડતાં ઓછું જોર પડે છે.

ખેડતી વખતે ચાસ હેમ્પેશાં જમણી તરફ પડેછે. ઇંગ્રેજ હળથી ખેડવાની ખે રીત છે; ૧ લી. પહેલાં ચાસના ફેરતું ખેડાય છે અને ૨ જામાં એક ચાસ ખેડી પછી છોટેથી ખેડતા ખેડતાં અંદર આવે છે અટલે ચાસ એક બીજાથી જુદા પડેછે. હવે જો હેમ્પેશાં પહેલી રીત મુજબ ખેડીએતો વચલા ચાસવાળી જમીન ઊંચી થતી જાય છે. ઘણી ચીકણી જમીનમાં ઘણો વરસાદ પડવાથી પાણી ભરાઈ પાકના છોડને નુકશાન કરેછે. આવી જમીનને આ રીતથી ખેડવાથી ઘણો ફાય-દો થાયછે. તોપણ હેમ્પેશાં આ રીતે ખેડવાથી બીજી નુકશાન થાય છે, તે એકે તેથી જમીન ઊંચી નીચી થઈ જાયછે, અને તેમ થવાથી ખેડનાં બીજા કામ જેવાં કે રાંપડીથી ખેડવાને, રોલર ફેરવવાને, સં-ચાથી કાપણી કરવાને વીગેરે કામ કરતાં ઘણી મુશ્કેલી નડે છે.

ખેડ કરવામાં નીચેની આખતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ:—૧ ચા-
સની પહોળાઈ; ૨. હમેશાં ખેતરના મધ્ય ભાગમાંથી ખેડ શરૂ કર-
વી. વળી ઉપર કહેલી બે રીતમાંની પહેલી રીતથી હમેશાં ખેડવાથી
કું નુકશાન થાય છે તે આપણે કહી ગયા છીએ; માટે તેમ ન કરતાં
એક વખત પહેલી રીતથી અને બીજી વખત બીજી રીતથી એમ.
વાંસ વરતી ખેડવાથી ખેતરની સપાટી એક સરખી રહે છે.

જમીનને ઉચલ પાથલ કરવી અને ઊંડી ખેડવી એ બેમાં ધણી
ફેર છે. વીલાયતી હળથી જમીનને ઊંડી ઉચલપાથલ કરવાથી નીચે-
ની સપાટીની કાચી જમીન ઉપર આવે છે, અને તેથી કોઈ વખતે
નુકશાન થાય છે, માટે તેમ કરવા પહેલાં આપણે જમીનની નીચ-
થી પુર્ણ રીતે વાકેફ થવું જોઈએ; પરંતુ જોડી ખેડ કરવાથી તો
હમેશાં ફાયદોજ થાય છે.

જમીનને જોડી ઉચલપાથલ કરતાં જો નીચેની કાચી જમીન
ઉપર આવે અને ઉપરની સારી જમીન નીચે જાય તો પરીણામ નુ-
કશાન કારક આવે છે. કારણ કે જમીનના વીપયમાં કંઈ ગયા છીએ
કે નીચેની જમીનની કૃતી ઉપરની જમીનના કરતાં ઘણી જુદી તરે
હતી હોય છે; જેમ કે ઘણી વખતે તેમાં થાડા એક્સીજનવાળા
લોહાનો કાટ હોય છે, જે છોડને ઝેર રૂપ થઈ પડે છે, અને તેથી
તેમાં બીજ વાવવા પહેલાં ઘણા દીવસ ખુલ્લી રાખી મુકવી પડે છે,
એટલે તેમાંનું લોહું હવામાંથી વધારે ઓક્સીજન ચુસી છોડના ખોરાક
રૂપ થઈ જાય છે. વળી ઘણી વખતે નીચેની જમીન કરતાં ઉપરની
જમીન વધારે ચીકણી હોય તોપણ તેવી જમીનને એકદમ જોડી
ઉચલપાથલ કરવાથી ઝેર ફાયદો થાય છે. જો અને જમીન એકજ
જાતની, છુટી અને છીદ્રવાળી હોય તો ઘણું થોડું નુકશાન થાય છે.

હવે જોડી ખેડથી તો હમેશાં ફાયદોજ થાય છે કેમકે તેનાથી
આપણી નીપજ વધે છે, પરંતુ આસીતે જોડી ખેડથી જે નીપજ વ-
ધારીએ છીએ તેનાથી જમીનનો કસ વધારે જલદીથી ઉતરી જાય છે,
માટે એકલી ખેડ કરી બેસી નરહેતાં તે સાથે ખાતરનો ઉપયોગ પણ

કરવો જોઈએ, જેથી જમીનની ફળદ્રુપતા કાયમ રહે. જમીનને જાડી ખેડવાથી તે હવામાંથી તેમજ નીચેની સપાટીમાંથી સહેલાઈ થી બીનાશ સુસી શકે છે, તેથી છોડ વરસાદની તંગીને લીધે જ્યાં બંધ મરી જતાનથી. હવામાંથી પાણી ચુસવું તેમજ તે પાણી ઘોબી રાખવું એ શક્તિને મુખ્યઆધાર જમીનની સ્થિતી ઉપર છે (જુઓ પા. છળ પાને ૩૨-૩૩). જો જમીન સારી જાડી ખેડેલી હોય તો તેમાં વધારે પાણી રહી શકે છે. આશક્તિનો આધાર જમીનમાં રહેલા સક રણ પદાર્થો ઉપર પણુ છે. છીછરી ખેડેલી જમીન કરતાં જાડી ખેડેલી જમીનમાં વધારે પાણી રહે છે, માટે જેમ આપણે જમીનને વધારે જાડી ખેડીએ તેમ આ શક્તિ વધે છે, અને જમીન વાદળી જેવી બની જાય છે. જો અમુક જમીન ૩-૪ ઇંચ જાડી ખેડેલી હોય તો તે વરસાદ એકદમ પડે તેનું પાણી સમાવી શકશે નહીં, માટે જમીન જેમ જાડી તેમ વરસાદના પાણીનો સારો ઉપયોગ થાય છે, અને પાણી જમીનની અંદર જવાથી ઉપરથી જમીન ધોવાઈ જઈ તેમાં વહેળાપડી જતા નથી, અને તેથી જમીનનો ગળી શકે તેવા પદાર્થોનો જથ્થો બચે છે. વળી જમીન જાડી ખેડેલી હોય તો વરસાદના પાણીમાં ફળદ્રુપતાના જે પદાર્થો રહેલા હોય છે તે જમીનમાં જાય છે, નહીં તો નજીક નાળા વીગેરેમાં ધોવાઈ ને તણાઈ જાય છે, માટે સર્વે ઠેકાણે જાડી ખેડ થાય તો આસપાસના નદી નાળામાં પાણી વરસના ધણા ભાગ સુધી રહે અને એકદમ પુર આવી તણાઈ ન જાય; વળી તેમનામાં લાંબો વખત પાણી રહેવાથી હવાપણ થઈ રહે છે. (જુઓ પાછળ પાને ૧૦ અમેરીકન એગ્રીકલચરીસ્ટ ચોપાનીઆમાંનો ઉતારો, પારીઆફ્રી ગ્રીન્ડે). વળી જમીનમાં બીનાશ વધારે રહેવાથી છોડ લાંબો વખત જીવી શકે છે. અને તેમ થવાથી પુર્ણ સ્થિતિએ પહોંચી વધારે સારી નીપજ આપે છે. જાડી ખેડ કરવાથી “ડ્રેનેજ” (જુઓ આગળ ડ્રેનેજનો વિષય) ની જરૂર રહેતી નથી કારણ કે વધારાનું પાણી જમીનમાં ન રહેતાં નીચે ઉતરી જાય છે. જાડી ખેડ કરવા માટે હળનું ફેરવું કાઢી લઈ ફક્ત ચવડું રહેવા દે છે. આ રીતે

તૈયાર કરેલા હળને સખસોઢાલ પલાઉ (નીચેની સપાટીની જમીન ખેડવાનો હળ) કહે છે. ફેરતુંગું કાઢી લેવાથી તે જમીન ઉપલ પાંચ વ ન કરતાં ફક્ત હલાવી નાંખે છે. ખીજી જાતનો હળ જેને ટૂંચ પલાઉ કહે છે તેનાથી ઉંડી ખેડ માય છે પરંતુ તેમાં થોડીધણી માટી નીચેથી ઉપર આવી જાય છે; માટે સપાટીની નીચેની જમીનની જાત જાણ્યા વીના આ હળ વાપરવો એ સલામતી ભરેલું નથી. જમીન ઉપલ પાંચ કરવામાં હમેશાં ધીમે ધીમે ઉંડી ખેડ કરતા જ પશુ એક દ મ ન કરવું.

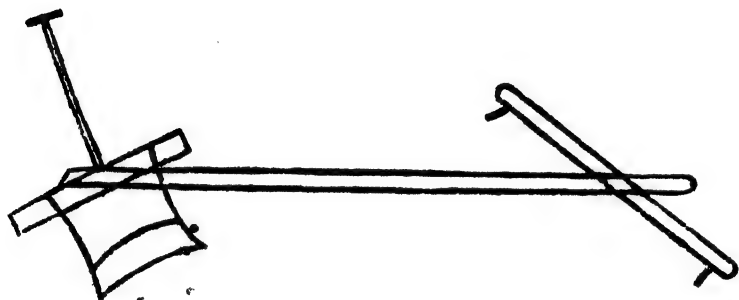
ખે ફેરતુંગા વાળો હળ:—આ હળ જમીનમાં પટાટા વાવવા માટે સરીયાં પાડે છે તેમાં વપરાય છે. આ હળમાં હાલ વચમાં હોય છે અને ખે બાજુપર ફેરતુંગાં હોય છે. આ ફેરતુંગાં વળદાર નથી હોતાં પરંતુ સીધાં હોય છે. ચવડું ત્રીકોણાકારનું નહીં પરંતુ ચોરસ હોય છે. વળી આ હળમાં એવી ક્રામત કરેલી હોય છે કે તેનાથી ચાસની પહોળાઈ તેમજ એક ખીજાથી કેટલે અંતરે રાખવાના છે તે પશુ બની શકે છે.

વરાળ યંત્રથી ચાલતા હળ:—જ્યારે જંગલમાંથી મોટા જમીનનો કટકો નવો કાઢેલો હોય અને જ્યાં ખેતર વૃસ્તાર વાળા હોય ત્યાં આ હળ ઉપયોગી થઈ પડે છે. આ હળમાં ખે જાત છે; એકમાં એકજ વરાળ યંત્ર હોય છે, અને ખીજામાં ખે હોય છે. એક વરાળ યંત્ર વાપરે છે તે ટેકાણે વરાળયંત્ર એકજ જગાપર સ્થિર રહે છે, અને સામી બાજુપર એક થાંભલા ઉપર ધરેડી ગોઠવેલી હોય છે. તે પર લોઢાના તારનું દોરડું નાંખી તેનો એક છેડો હળ સાથે અને ખીજો વરાળયંત્રને જોડેલો હોય છે; આ દોરડું ખેંચવાથી હળ ચાલે છે. એક વરાળયંત્ર વાળા હળ કરતાં ખે વાળો હળ વધારે સાફ કામ કરે છે. એક ચોકઠામાં બન્ને બાજુપર પાંચ અથવા સાત હળ જોડેલા હોય છે અને તેઓ બધા એકી વખતે ખેંચાય છે. દોરડું જમીન પર પડી ધસાય નહીં તેમજ માટીમાં બગડે નહીં તે માટે ખેતરમાં થાંભલા ઉભા કરી તેને અધર રાખે છે. ફાઉલરનું બનાવેલ યંત્ર

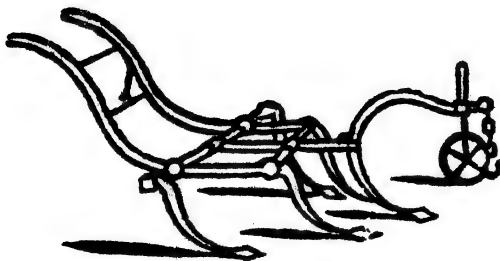
જેમાં ૧૨ ઘોડાના બળવાળાં એ વરાળયંત્ર અને ૪ ચવડા વાળા હળ હોય છે તેની કીમત ૧૨૮૦ પાઉંડ પડે છે; અને એક વરાળયંત્ર અને ૭ ચવડા વાળા હળની કીમત ૮૦૦ પાઉંડ પડે છે. આ યંત્રથી એક દીવસમાં એટલે ૧૦ કલાકમાં ૧૯ એકર જમીન ૭ ઇંચ ઉંડી ખેડી શકે છે. તમામ સાહીત્ય સહીત આખા યંત્રની કીમત લગભગ ૩૦૦૦૦ રૂપિયા થાય છે.

ખેડનાં ઓળરના બીજા વીલાગમાં કલટીવેટર અથવા અથવા જેને સ્કેરીફાયર પણ કહે છે, (રાંપડી) તેનો સમાવેશ

દેશી રાંપડી,



વીલાયતી રાંપડી.



થાય છે. દેશી હળ જેટલું કામ કરી શકે છે તેટલું અને તેવું જ કામ આ ઓળરનું એક ચવડું કરી શકે છે. (જુઓ આકૃતિમાં વીલાયતી રાં-

પડી અથવા કલટી વેટર). એક ચોકઠામાં કેટલાંક ચવડાં જડેલાં હોય છે, અને તેઓ જમીન ખેડી શકે છે પણ ઉથલાવી શક્તાં નથી. હુરે (સમાર) (ગુઓ આગળ પાને ૧૨૯-૩૦) અને કલટીવેટરમાં ફેર આવે એટલે જ છે પહેલાથી ફક્ત સપાટી ઉપર જ કામ થઈ શકે છે પરંતુ ખીનથી તો જેટલી ઉંડાઈએ ખેડવું હોય તેટલું થઈ શકે છે. જમીન ઉપરથી નકામા છોડ કાઢી નાંખવાને આ ઓળર ધણું ઉપયોગી છે, પરંતુ છોડનાં મુળ ધણું ઉંડાં હોય તો તેમને જડમુળથી કાઢી શકવું નથી. આ ઓળર ખીજ વાવવા પહેલાં જમીન પર ફેરવવાથી જમીનને છુટી અને ઉઘાડી કરી આપે છે, પરંતુ તેને ઉથલાવવું નથી, તેથી તેને વખતે તેને વાપરવાથી ઘણો ફાયદો થાય છે, જે ચોકઠામાં સઘળા ખીલા જડેલા હોય છે તે ત્રીકોણાકાર હોય છે. અને દરેક ખીલા નીચેથી વજેલા હોય છે તેમાં ચવડું બેસાડેલું હોય છે. આ ખીલા એવી રીતે ગોઠવેલા જોડાએ કે ખેડતી વખતે દરેક ખીલા એક એકની પાછળ ન આવતાં ગુદી ગુદી જમીન ખેડે. વળી સૌથી આગળની હારમાં ત્રણ હોય અને પાછળ બે હોય તો તેને ખેડવું ધણું સુરેઝ પડે, માટે સૌથી આગળ એક અને તેની પાછળ બે અને સૌથી પાછળ બે એ રીતે ગોઠવેલા હોય છે. આ ખીલા વચ્ચેનું અંતર ઓછું વડું થઈ શકે છે તેથી અમુક પાકની હાર વચ્ચે જેટલું અંતર હોય તે પ્રમાણે ગોઠવી શકાય છે. દેશી રાંપમાં આ કૃતી હોતી નથી. દેશી રાંપ નકામા છોડ ફક્ત સપાટી ઉપરથી કાપી નાંખે છે, અને તેને ખેડનાં ધણું જોર પડે છે. ચોકઠાના ખીલામાં જે ચવડું બેસાડેલું હોય છે તે બ્યારે જોડાએ ત્યારે નીકળી શકે છે. આમ હોવાથી આ ઓળર નીંદવા તેમજ જમીન ઉડી હલાવી નાંખવામાં વપરાઈ શકે છે.

વીલાયતી રાંપડીથી કામ કરવાથી લાગતો ખર્ચ:—ચાર બળદ ખેંચે તેવી મોટી રાંપની કીમત ૪૦-૫૦ રૂપિયા પડે છે. તેની

પહોળાઈ ૨૭ ઇંચ હોય છે. નાની રાંપ ૧૦-૧૨ રૂપીઆમાં પણ બની શકે છે. આખા દીવસમાં કેટલી જમીન ઉપર ફેરવી શકાશે તેનો આધાર ઓળરની પહોળાઈ ઉપર છે. જો ઉપર કહેલી પહોળાઈનું હોય તો આખા દીવસમાં ૨૦ થી ૨૫ એકર જમીન ખેડી શકશે:—

૨ જોડ બળદ

રૂ. ૧-૦-૦

૧ માણસ અને એક છોકરો (હાંકનાર તરીકે)

૦-૫-૦

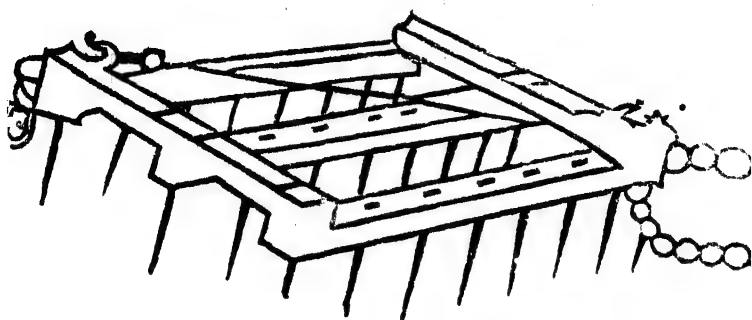
સેંકડે ૫ ટકા ધસામણી અને ૧૦ ટકા વ્યાજ ગણતાં ૦-૩-૦

કુલ રૂ. ૧-૮-૦

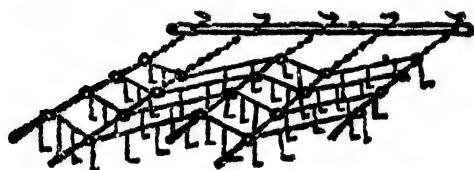
એટલે ૧ એકર જમીન ખેડતાં રૂ. ૧-૮-૦ રાા એકર=રૂ. ૦-૯-૮ ખરચ લાગે છે. આસ જેમ વધારે લાંબા તેમ ફરવામાં વખત થોડો જાય છે.

ખેડનાં ઓળર. વીલાગ ત્રીજો. હેરો (સમાર) અને રોલર:—હેરો: આ ઓળર ઘણા પુરાતન કાળથી જાણીતું છે. હેરો અને કલટીવેટરનો મુખ્ય તફાવત તેમના કદ, વજન અને ખીલાની ગોઠવણમાં છે. હેરોના ખીલા સીધા હોય છે. અને કલટીવેટરના વાંકા હોય છે. એક ચોરસ ચોકામાં સીધા ખીલા જડેલા હોય છે. અને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક છેડે બળદ જોડે છે. આવી રીતે વાંકું જોડવાથી દરેક ખીલો જુદી જુદી જમીન ખેડે છે. આ ઓળર ખીજ વાવવા પહેલાં જમીનનાં ઢેકાં ભાગી સપાટ કરવામાં તેમજ ખીજ વાવા પછી તેમને ઢાંકી દેવામાં ઘણું ઉપયોગી છે. વળી જમીન ખેડ્યા પછી ફેરવવાથી નકામો છોડ જે હળથી અથવા રાંપથી નીકળી ગયા હોય તેમને એકઠા કરે છે. હેરોના ઘાંતા કેવી રીતે ગોઠવવા તે માટે બીજા બીજા મત છે. સાધારણ મત લ'બચોરસ ચોકડું બનાવી તેમાં ખીલા જડવાનો છે.

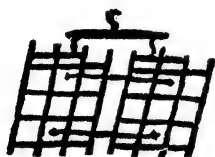
પ્રોંગહરે (લાંબાં ખીલાવાળી સમાર.)



ચેનહરે (સાંકળ માફક આંકડાવાળી સમાર)



જેઘન્ટેડ હરે (સાંધાવાળી સમાર)



હરે ત્રણ જાતની થાય છે:—૧ પ્રોંગહરે (લાંબાં ખીલાવાળી સમાર) ૨ ચેનહરે. (સાંકળ માફક આંકડાવાળી સમાર) અને ૩ જેઘન્ટેડ હરે (સાંધાવાળી સમાર). આ ત્રણ જાતમાં વચલી જાત શીવાયતી બેમાં ઉપરનું ચોંકડું લાકડાનું હોય છે અને તેમાં ખીલા જડેલા હોય છે. આ ખીલાની જડાઈ અને પહોળાઈ ગાઠ ઇંચ ચોરસ હોય છે. પ્રોંગહરેથી જમીનનાં ઢેફાં ભાંગી જાય છે; અને

ચેનહેરે અથવા જેને સીડહેરે (ખીજ વાવ્યા પછી ફેરવાય છે તેથી) કહે છે અને ખાતર નાંખ્યા પછી તેને સરખું પાથરવા માટે પણ જમીન ઉપર ફેરવાય છે. ત્રીજી જાતની સમાર સાધારણ રીતે બધા કામમાં આવી શકે છે.

. આ રીતવાય ખીજી જાતની સમાર થાય છે જે આપણી દેશી સમારને મળતી છે. ફેર માત્ર એટલોજ છે કે દેશી સમાર ફક્ત એક લાંબા જાડા પાટીઆનો કટકો હોય છે, અને તેને છેડે જાડની ડાળીઓ કાપીને બાંધેલી હોય છે. આ જાતની સમાર હલકાં ખીજ વાવ્યા પછી જમીન સરખી કરવામાં વપરાય છે. સમાર ફેરવાતું દરરોજનું ખરચ નીચે મુજબ છે:—

૧ હાંકનાર અને ૧ જોડ બળદ

૩. ૦-૧૨-૦

ઓળરની કીમત ૩ ૧૫ ગણુતાં અને
આખા વરસમાં ૨૦ દીવસ વપરાઈ શકે તેમ ગ-
ણુતાં સેકંડે ૧૫ ટકા બ્યાજ વસામણી વીગેરે.

૦-૨-૦

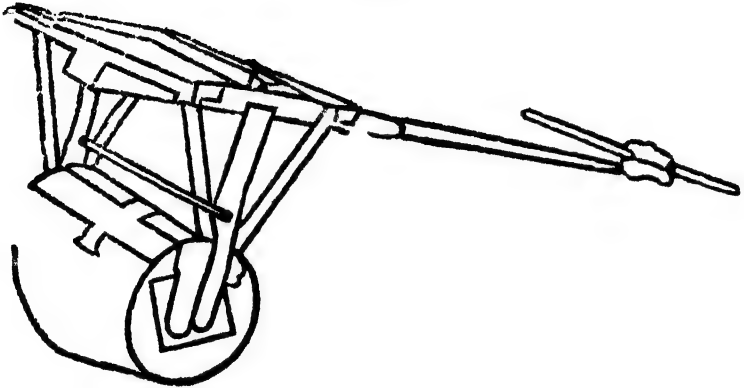
કુલ ૩. ૦-૧૪-૦

ઉપરના ખરચે ૩-૫ એકર જમીન ઉપર સમાર ફેરવી શકાય છે. સરાસરી ૪૫ એકર લેતાં દર એકર જમીન ઉપર સમાર ફેરવાતું ખરચ ૩૫ આના થાય છે. સમાર જેમ ઉતાવળી ફેરવીએ તેમ તે સારી અસરકારક રીતે કામ કરે છે.

નારવેની સમાર:—આ સમારમાં એક ધરી ઉપર દાંતાવાળાં પછડાં જડેલાં હોય છે. આ ધરીના બે છેડા પછડાની ધરી સાથે એવી રીતે જડેલા હોય છે કે તે ધરી ઊંચી નીચી થઈ શકે છે. એક પછડામાં ૬૦ દાંતા હોય છે, અને સઘળાં પછડાં ફરે છે તે વખતે માટીનો તમામ ભુકો થઈ જાય છે પણ આ ઓળર એવા ખરાબ નીયમ ઉપર બનાવેલું છે કે તેને ખેંચતા ધણું જોર પડે છે. હમેશાં સમારથી જમીનનાં ઢેંકાં ભાંગતાં નથી. ઢેંકાં તો કુદ્દૂતી શક્તિઓ જેવી કે હવા, ઓક્સીજન વીગેરેથી ભંગાય છે અને તેમ છતાં કોઈ બાકી રહેલ હોય તેને સમાર ભાંગી નાંખે છે; પણ તમામ ઢેંકાં એકજ વખતે સમારથી થોડે ખરચે ભાંગવાં એ ધણું મુશ્કેલ અને અસંભવીત છે.

રોલર:—ઘણું કરીને લાકડાં, લોહા કે પથરનાં બનાવે છે. તે ઘણું કરીને પોલાં હોય છે અને તેની વચમાં ધરી હોય છે, તેના બે છેડા એક લાકડાના કટકાના નાંખી તે ઊપર એક ચોકડું ગોઠવેલું હોય છે આ ચોકડા સાથે એક હાલજડી તેને ઘોંસરું જોડે છે.

રોલર.



ચોકડું હાંકનારને બેઠક તરીકે કામ આવે છે. રોલર લાકડાના બનાવવા ન જોઈએ કારણ કે લાકડું હલકું હોય છે તેથી બરાબર જમીનને જમાવી કાઢી કરી શકતું નથી તેમ ભીનાશથી સડી જાય છે. પથર લાકડા કરતા ભારે છે પણ ભાંગી જાય છે, માટે પથર કરતાં લાકડું વાપરવું વધારે સુગમ પડે છે. લોહાનું રોલર જોડલા વજનનું બનાવવું હોય તેટલું બની શકે છે, એટલે તેની બંને બાજુએ બંધ કરી તેમાં એક કાંચું રાખે છે, એટલે જ્યારે ઓછો વત્તા ભાર કરવો હોય ત્યારે પાણીથી અથવા રેતીથી ભરી કામમાં લે છે.

રોલરના કામની અસરનો આધાર તેના વજન અને ગોળાઈના વ્યાસની લંબાઈ ઉપર છે. બે રોલરનું વજન એકજ હોય પણ એકનો વ્યાસ ૧ ફુટ હોય અને બીજાનો બે ફુટ હોય તો, ૧ ફુટ વ્યાસવાળાં રોલરથી બે ફુટ વ્યાસવાળા રોલર કરતાં જમીન વધારે પુર્ણ રીતે જામશે, અને દેશ પાણી ભાંગી જશે; પરંતુ જેમ વ્યાસનાનો હોય તેમ ખેંચવાનું જોર વધારે જોઈએ છે, કારણ કે રસ્તામાં પથર અથવા બીજી અડચણ

આવે તો સેહેલાઈથી તે ઉપરથી પસાર થવાનું નથી. અનુભવ ઉપરથી માલમ પડ્યું છે કે બે શીટનો વ્યાસ રાખવાથી ઘણી સારી અસર થાય છે. રોલરના વજનનો આધાર ખેંચનાર જનવરની શક્તિ ઉપર છે. ઘણું કરીને ભારે રોલર રાખવું તેના કરતાં હલકું રાખી ન્યારે જોઈએ ત્યારે તેના ચોકઠા ઉપર અથવા તો અંદર વજન મુકી શકાય તેવું રાખવું વધારે સાફ છે. રોલર બે જાતનાં થાય છે; એકની સપાટી ખડખડી હોય છે, અને ખીજની સાફ હોય છે. સાફ સપાટીવાળા રોલરથી વધારે સાફ કામ થાય છે, અને નાનાં ઢેંકાં ભાંગી જઈ જમીન નક્કર થઈ જાય છે.

રોલરથી કામ કરવામાં બાગતા ખરચનો આધાર તેની પહોળાઈ અને જેટલી ઝડપથી ચલાવી શકાય તે ઉપર છે. ઘણું કરીને હેરા (સમાર) નાં જેટલું કામ કરી શકે છે.

ખીજ વાવવાના સંચા—દરેક જાતનું ખીજ વાવવા પહેલાં જે જમીનમાં તેને વાવવું હોય તેને સારી ઉંડી ખેડી, નકામાં છોડ કાઢી નાંખી સાફ કરી રાખવી જોઈએ. આમ કરવા માટે જમીનને વાવવા પહેલાં ઘણા દહાડા અગાઉથી ખેડી રાખવી, જેથી હવાની ક્રીયાને લીધે તેનાં ઢેંકાં ભાંગી જઈ છોડનો ખોરાક વધારે જલદીથી મળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવી શકે. જે જમીનને ઘણીજ મોડી એટલે વાવવા પહેલાં તરતજ ખેડીએ તો મોટાં ઢેંકાં ઉપર આવી જાય છે, અને સારી માટી નીચે જતી રહે છે. રેતાળ જમીનને મોડી ખેડવાથી તે વધારે છીદ્રવાળી થઈ જાય છે. માટે હમેશાં જેમ અને તેમ અગાઉથી જમીન ખેડી રાખવી. મોડી ખેડ કરવી હોય તો હજી ન વાપરતાં દંતાળ અથવા કળીંડ વાપરવું કે જેથી જમીન ઉથલપાથલ ન થતાં ફક્ત છુટી થઈ જશે. ખીજ વાવવાની જમીન ભીનાશવાળી હોવી જોઈએ, પણ પાણીથી ભરેલી ન હોવી જોઈએ; કારણ કે તેમ હોયતો અંદર હવા પ્રવેશ કરી શકે નહીં, અને તેથી છીદ્રમાં રહેલું પાણી સડી જઈ છોડને નુકસાન કરતાં થઈ પડે છે.

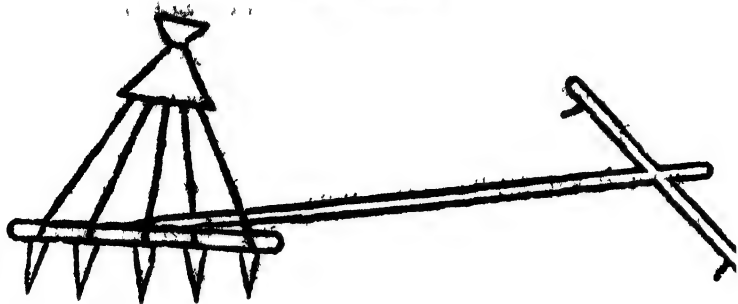
વળી જે ખીજ વાવવાનાં હોય તેમાં ખીજ નકામાં છોડનાં

ખીજ કાણેલાં ન બેઠાંએ, તેમજ જો ખીજ તાણાં આને ઉમી શકે તે વાં હોવાં જોઈએ.

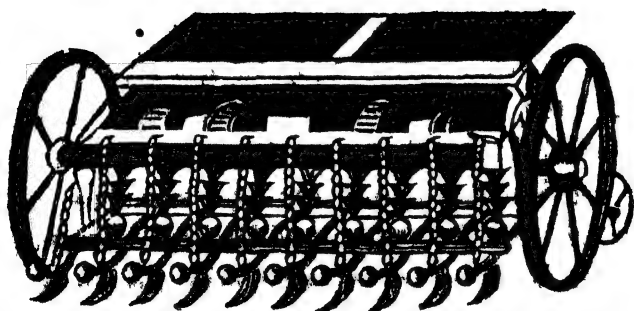
ખીજ વાવવાની રીત:—ખીજ વાવવામાં મુખ્ય સ-
ભાળ રાખવાની એ છે કે તે ખીજ એક ખીજની સરખે અતરે
તેમજ જમીનમાં એક સરખી ઉંડાઈએ વાવતું જોઈએ. ખીજ
વાવવાની ત્રણ રીત છે. ૧. હાથવતી ખીજ આં ફેંકીને વાવવાની,
૨. ચાવળ અથવા વાવવાના સંચાથી વાવવાની; અને ૩
થાનક કરીને વાવવાની. જો જમીનમાં નકામા છોડ ઉગવાનો સભા-
ન હોય, અને જો ખરાબર એક સરખી રીતે ફેલાય તેમ વાવી શકાય
તો પેહેલી રીત ઘણી પસંદ કરવા યોગ્ય છે; પણ આ રીતે બનતું ન
શકેલ પડે છે, તેથી આ રીત ઘણી ફેલાયેલી જોવામાં આવતી નથી
ફક્ત નાના જમીનદારો અથવા તો જ્યારે મોસમ ભરાઈ ગઈ હોય તે
વખતે આ રીત પ્રમાણે વાવવાની ફરજ પડે છે, વળી કોઈ વખતે
ઘણો વરસાદ પડવાથી જમીન પાણીથી તર હોય, અને તેવે વખતે
ચાવળ અથવા સંચાથી વાવીએ તો જમીનમાં ચલાતું નથી, અને ઘ-
ણું નુકશાન થાય છે, માટે ત્યાં પણ આ રીત ઉપયોગી છે. આ રીતની
મુખ્ય અડચણ નીચે મુજબ છે:—ખીજ વધારે જોઈએ છે, ૨. આ-
ટલું વધારે ખીજ વાપરતાં છતાં તે એક સરખે અંતરે અને ઉંડાઈ
એ વાવી શકાતું નથી. ૩. ખીજ ઓછી વતી ઉંડાઈએ વાવવાથી
આગળ પાછળ ઉગી નીકળે છે, અને તેથી ભધાછોડ એકજ વખતે ન-
પાકતાં મોડા વેહેલા પાકે છે, તેથી કાપણી વખતે અડચણ પડે છે. ૪.
છોડ ઉગતા હોય તે વખતે રાંધ ફેરવવી વીગેરે કામ કરતાં અડચણ
પડે છે કારણકે ખીજ એકજ હારમાં વવાતાં નથી.

વીડાયતી ચાવળ; (ફીલ):—(જુઓ આકૃતી.). આ સંચાની
પ્રથમ શોધ આશરે ૧૫૦ વરસ ઉપર મૂકી હતી. તેનો બનાવનાર
કહે છે કે આ સંચાથી ખીજ વાવવાથી સધળાં ખીજ હારબધ એક

દશી ચાવળ



વીલાયતી ચાવળ.



સરખે અસરે અને જોડતી ઉંડાઇએ વાવી શકાયછે, વૃણી તેનાથી મોલ ઉભો હોય તો વખતે ખેડ કરી શકાયછે, અને સૌથી મોટો ફાયદો એછે કે તેથી બીજાં બરમાદ નજાતાં જોઇએ તેટલાંજ વપરાયછે. આમથી દેશી ઝોરણી બીજાં જમીનમાં નાંખવાના કામમાં વિલાયતી ને અગતી આવેછે. ફેરમાવ એટલેજ છે કે, તેનાથી કેટલાં

બીજ વાવવાં છે તેનો નીયમ રહેતો નથી; કારણ કે તેનો સખજો આધાર બી ઓરનાર ઉપર રહે છે. તે ઓળર અસલનું અને ઘણું સરસ છે, તો પણ તેની મુખ્ય ખામીઓ નીચે મુજબ છે:— ૧. બીજ સરખી ઊંડાઈએ વાવી શકાતું નથી; તેના તમામ આધાર હાંકનાર ઉપર રહે છે, ૨. બીજ કેટલાં વાવવાં તેમજ તે ઘાટાં અથવા પારવાં વાવવાં તે પણ હાંકનાર ઉપર આધાર રાખે છે. આ ઓરણીમાં મુખ્ય મુદ્દારો એ કરવાનો છે કે તેમાં કાંઈ પણ ચોજનાથી એવી ગોઠવણ કરવી જોઈએ કે બીજ સરખે અંતરે અને એક સરખી ઊંડાઈએ વાવી શકાય. વીલાયતી ઓરણી ને ચાર પધડાં હોય છે તેમાંના પાછલાં એ મોટાં પૈઠડાંની ધરી ઉપર એક લાંબી પેટી ગોઠવેલી હોય છે. આ પેટીમાં લોઢાની ગોળ તકતીઓ ને નાના ચમચા જડી લઈ તે સઘળીને એક ધરી ઉપર સરખે અંતરે ગોઠવેલી હોય છે. આ ધરીના એ છેડે ઘાંતા વાળાં પધડાં લગાડી તેમના સખધ ઓરણીનાં મોટાં પૈઠડાં સાથે રાખે છે, જેથી મોટાં પધડાં ફરે તે વખતે તે ધરી પણ ફરે, અને તેથી તેના ઉપર જોડેલી સઘળી તકતીઓના ચમચા પણ ફરે. હવે ઉપર કહેલી પેટીમાં બીજ ભરેલાં હોય છે અને પેટીને તળીએ કાણાંથી તે કાણાં નીચે ભુંગળીઓ રાખેલી હોય છે જે જમીનમાં અડીને રહે છે, આ ભુંગળી દ્વારાએ બીજ જમીનમાં પડે છે. આ ભુંગળીઓના નીચેને છેડે ઓઢાં વતાં વજન લગાડવાથી જેટલાં ઉંડાં બીજ વાવવાં હોય તેટલાં વાવી શકાય છે. બીજ નાનાં મોટાં હોય તે પ્રમાણે ઉપર કહેલા ચમચા પણ નાના મોટા હોય છે, અને જેટલાં બીજ વાવવાં હોય તેટલાં આ ચમચા ફરતી વખતે એક સરખા જગ્યામાં ઉભડીને નીચેના કણામાંથી ભુંગળીમાં નાંખે છે, જ્યાંથી તે જમીનમાં પડે છે. દેશી ઓરણીથી આપણે એક વખતે ફક્ત ૩ હાર વાવી શકીએ છીએ અને આથી ૧૩ વાવી શકીએ છીએ. ટુંકામાં વીલાયતી સંચાથી બીજ જેટલું વાવવું હોય તેટલું વચાવ છે, જેટલી ઉંડાઈએ વાવવું હોય તેટલીએ વચાવ છે, અને વળી જેટલે અંતરે વાવવું હોય તેટલે અંતરે વાવી શકાય છે. બીજ

હાય વતી છુટા ફેંકીને વાવવાથી ધણી ઊપથી ધણી જમીનમાં ખીજ વાવી શકીએ છીએ, અને આ યંત્રથી થોડી જમીન વવાયછે, તો પણ તે કેટલી ફાયદાકારક છે તે ઉપરના મુકાબલાથી માલુમ પડી આવે છે. વીલાયતી ઓરણીથી વાવવાથી દર રોજ લાભનું ખરચ:—

બે માણસ અને એક છોકરો.

૩. ૦-૧૦-૦.

એક જોડી બળદ.

૩. ૦-૮-૦

સંચાની કીમત ૩. ૨૦૦ મણતાં તે }
પર બ્યાજ અને ધસામણી મળી સેકડે ૧૫ }
ટકા મણતાં દરરોજ.


૩. ૦-૧૪-૦


કુલ. ૩. ૨-૦-૦

આ ઓરણી વરસમાં કેટલા દિવસ વપરાય શકાય તેનો મુખ્ય આધાર આપણે આખા વરસમાં કેટલા પાક વાવીએ છીએ તે ઉપર તેમજ રતુ ઉપર છે. સાધારણ રીતે ૩૦-૫૦ દિવસ વપરાયછે, એટલે સરાસરી ૪૦ દિવસ. આ સંચાથી એક દિવસમાં ૪ થી ૫ એકર જમીન વાવી શકાય છે, એટલે ઉપરની કીમતે એક એકર જમીન વાવતાં ૬ થી ૮ આના ખરચ પડે છે. જો કે આ ખરચ જરા વધારે લાગે છે તેપણુ તેનાથી આપણે ઘણું અનાજ બચાવી શકીએ છીએ. તેમજ ખીજ બરાબર હારમાં વવાય છે તેથી પાછળની સઘળી ખેડ વીગેરે કામ થોડે ખરચે સેહેલાઈથી કરી શકાય છે.

ધાનકથી વાવવાની રીત:—આ રીતમાં જમીનમાં સરખે અંતરે લાકડાથી ખાડા કરી તેમાં ખીજ વાવે છે, અથવા તો ધુમાં તૈયાર કરેલા રોપ વાવે છે. આ રીતથી ખરચ ઘણું થાય છે તેમ વખત પણ ઘણો જાય છે; તેપણુ બ્યારે ખીજ થોડાં હોય અથવા તો વધારે કીમતી હોય તેવે વખતે આ રીતથી ઘણો ફાયદો થાય છે. ચાવજથી તેમજ ધાનકથી વાવવાથી જેટલી નીપજ આવે છે તે કરતાં ખીજ છુટાં છાંયતલી ફેંકીને વાવવાથી નીપજ થોડી આવેછે.

જમીન ઉપર છોડ ઉભા હોય ત્યારે જો ખેડ કરવામાં આવે છે તેના ચાર વિભાગ પાડેલા છે. ૧. જમીન સાફ કરવી, ૨. બીંદવી

૩. ખેડીને છુટી કરવી અથવા એડળી, અને ૪. થોડાં થોડાં મુળ કાપી નાંખવાં. થોડાં મુળ કાપી નાંખવાથી જે જમીન બાલુકા-દુપ્ત હોય તો ઘણો ફાયદો થાય છે; કારણ કે તરતજ નવાં મુળ જથ્થામાં પેદા થાય છે; પરંતુ આ પ્રમાણે ઓછાકસવાળી જમીનમાં કરવાથી નુકશાન થાય છે. હવે ઉપરના કામ માટે વપરાતાં હથીઆર બે જાતનાં હોય છે. કલટીવેટર (રાંપડી જુઓ પાછળ પાને ૧૨૭.) અને કોદાળી. કલટીવેટરમાં એક ચોકડામાં એક અથવા ત્રણ ખીલા જડેલા હોય છે, તેમાં પહેલાનો આકાર  હોય છે અને

પાછળનાં બેનો આકાર  હોય છે. પાછળનો આકાર આવી જતનો હોવાથી નકામા છોડ કપાઈ જાય છે એટલુંજ નહીં પણ છોડનાં મુળ પાસેની જમીન પણ છુટી થઈ જાય છે. આ ઓળખથી કામ કરવામાં લાગતું ખર્ચ નીચે મુજબ હોય છે.

હાંકનાર ૧.

રૂ. ૦-૪-૦

બગદ જેડી ૧.

રૂ. ૦-૮-૦

કુલ. રૂ. ૦-૧૨-૦

દેશી રાંપડી (જુઓ આકૃતિ પાછળ પાને ૧૨૭) પણ સાફ કામ થાય છે, પણ કેટલીક વખત તેની ગતી આડી. અવળી હોવાથી છોડ કપાઈ જાય છે- તેનો લોહાનો કટકો લાંબો હોય છે તે કરતાં ત્રીકોણાકાર હોય તો વધારે ઓછા જોરથી સાફ કામ થાય છે.

કોદાળી.—બે જાતની થાય છે; એક દેશી અને બીજી વીલાયતી. વીલાયતી કોદાળી બગીચામાં પવરાય છે અને દેશી કરતાં હલકી હોય છે તેમ સહેલાઈથી વાપરી શકાય છે.

ખંખાળી.—આ ઓળખથી ખોદતાં જોર થોડું પડે છે અને જમીનમાં સહેલાઈથી પ્રવેશ કરી શકે છે. ગોડવા તેમજ નીંદલામાં લામતા ખરબનો આધાર જમીનની કઠણતા તેમજ તેમાં ઓછા વત્તા નકામા છોડ ઉપર છે. નકામા છોડને કાઢી નાંખવા માટે જે ખર્ચ લાગે છે તે કરતાં કઠણ જમીનને ગોડવામાં લામતું ખર્ચ વધારે

હોય છે. નીંદવા પછી તમામ નીંદામણુ ખેતર બહાર કાઢી નાખવું જોઈએ. નહીં તો તે ફરીથી જમીનમાં ચોંટી ઊગવા માંડે છે. ઘણું કરીને એક એકર ગોડવા માટે ૬ થી ૧૦ માણસ બસ છે.

માવડા અને ત્રીકમ: પણ નીંદવાના કામમાં વપરાય છે.

દંતળી બે જાતની થાય છે. એક તો લોઢાની હોય છે અને તે ખાતરના ઢગલામાંથી ખાતર ખોદી કઢાડવામાં વપરાય છે અને બીજી લાકડાની હોય છે તે બીજા કામમાં એટલે નાંદેલા છોડ એકઠા કરવા વીગેરે કામમાં વપરાય છે.

કોશ અને સાંગ—કોશ ખોદવામાં અને સાંગ પથર તોડવામાં કામ આવે છે.

ખાતર નાંખવાની ખંપાલી: ખેતરમાં ખાતર નાંખતી વખતે ગાડામાંથી ખાતર જુદે જુદે ઠેકાણે નાના નાના ઢગલામાં નાંખવું હોય ત્યારે વપરાય છે.

ટ્રેનેજના કામમાં વપરાતાં હથીઆર: ટીલેવલ, ઓગર વીગેરે.

ખળામાં વપરાતાં ઓગર અને સંખ્યા:—

આ હથીઆર આ દેશમાં જથાબધ દાખલ થવાનો સંભવ ધણો-થોડો છે. આપણા દેશના અનાજના કણસલામાંથી દાણા છુટા પાડે તેવા સંખ્યા (ટ્રેશીંગમશીન)ની શોધ હજુ થઈ નથી. જે મોટા ટ્રેશીંગમશીન આવે છે તેમાં બાજરી અથવા જરનું કડબ નાંખીએ તો તે ઘણું લાભું હોવાથી સંખ્યામાંથી નીકળી શકતું નથી. અને પહેલાં કણસલાં કાપી જુદાં રાખવાં અને પછીથી કડબ કાપી લેવું એમ બનતું પણ મુશ્કેલ પડે છે, અને વધારે ખર્ચ થાય છે. બીજા નાના સાંઠાવાળા છોડને કાપીને તે સંખ્યામાં નાંખીએ તો તેમનું પરાણ સંખ્યાની અંદર ગુંચાઈ જાય છે, તેમ કણસલાંમાંથી તમામ દાણા છુટા પાડી શકાતા નથી, માટે તેવા છોડનાં પુળીઆં વાળી એક લાકડાના કટકા ઉપર બે ત્રણ વખત ફેંકાડવાથી બહુ કામ થઈ શકે છે. માટે જ્યાં સુધી એક અરબા રૂપિયા જેટલી કીમતથી ખળામાં બે ત્રણ માણસ કામે મળી શકે છે, જ્યાં સુધી આપણા દેશના અનાજના છોડમાંથી દાણા

છુટા પાડવા માટે ખાસ યંત્રો શોધી કાઢ્યા નથી ત્યાંસુધી હા-
લના અનેલાં યંત્ર જથાખંધ વપરાય તેવો સંભવ નથી. આપણા
દેશમાં તો સાધારણ રીતે અનાજના કણસલાં જમીન ઉપર જોળ
પાયરી તે ઉપર બળદ અથવા ગાડું ફેરવે છે, એટલે દબાણથી
તમામ દાણા છુટા પડી જાય છે; માટે સસ્તા અને સારાં યંત્ર
શોધાય ત્યાં સુધી આ રીતમાં સુધારો કરવા જેવું જણાતું નથી.
દાણા છુટા પાડવા માટે વરાળ યંત્રથી ચાલતા સંચા વાપરવામાં
બીજી મુશ્કેલીઓ એ છે કે—અહીંઆં બળતણ મોંઘુ મળે છે,
કેવલુંક કડમ બગડે છે, સંચાની કીમત ઘણી હોય છે, અને છેલ્લી
એક ગામથી બીજે ગામ લઈ જવામાં રસ્તાની ખરાબ સ્થિતિ છે.

વીનોદિંગ મશીન:વાવલવાના સંચા:—આ દેશમાં આ જાતના
સંચાદાખલ કરવાથી ઘણા ફાયદા છે. કારણ કે ખજામાં છોડમાંથી દાણા
છુટા પાડ્યા પછી તેમને લુકામાંથી કેમ જુદા પાડવા તે માટે ખેડુતને
પવનના સપાટા ઉપર આધાર રાખી બેસી રહેવું પડે છે. પરંતુ જો
તેની પાસે વાવલવાના સંચા હોય તો હાલ જેમ ખેતરમાં તૈયાર કર્યા
પછી તરતજ બગરમાં એકજ વખતે તમામ ખેડુતો સઘળું અનાજ
લાવી તે અનાજના ભાવ બેસાડી દેછે, અને પોતાને નુકસાન કરેછે,
તેમ થવાને બદલે જ્યારે સારો ભાવ આવે ત્યારે પોતાનું અનાજ લુકામાં
થી છુટું પાડી વધારે કીમત મેળવી શકે. આમ કરવાથી તેને જે
વધારે પૈસા મળે તેનાથી સંચાથી કીમતનો બદલો થોડી મુદતમાં
મળી શકે, અને બગરમાં અનાજના ભાવ હાલ જેમ એકદમ ચડી
જાય છે અથવા ઉતરી જાય છે તેમ પણ ન થાય. આ સંચાથી
અનાજ ઘણીજ ઝડપથી તેમજ થોડે ખર્ચે સાફ થઈ શકે છે; અને
ઘણીજ થોડી જમીનવાળો ખેડુત કે જે પોતાના ખેતરનું અનાજ સાફ
કરવા માટે પોતાનાં ઘર માણસોને કામે લગાડે છે, તે શિવાય બીજા
બધા ખેડુતો તે વડે સસ્તી રીતે અનાજ સાફ કરી શકે. હાલમાં
આ કામ માટે અમેરીકાથી ૪૫ રૂપિયાની કીમતના સરવાળે યંત્રો
આવે છે; જેમની મદદથી આખા વરસમાં ૫૦ દિવસ વપરાઈ શ-

કાય તેમ ગણુતાં વ્યાજ, ધસામણી વીગેરે મળી આખા દીવસમાં અરધા આનાની કીમતે કામ કરી શકાય છે.

ચેકકટર (હોરને માટે કડખના નાના કટકા કરવાના સંખ્યા)
આ સંખ્યાની મદદથી કડખના ઝીણા કટકા થઇ શકે છે તેથી ઘેર બધું ખાઇ શકે છે અને ખરબાદ જતું નથી. વીલાયતી સંખ્યા કરતાં અમેરીકાના સંખ્યા વધારે સારા નીચમને અનુસરી બનાવેલા હોય છે. વીલાયતી સંખ્યામાં એક પછડાના એક આરામાં લાંબી છરી જડેલી હોય છે; તેથી આખું ચક્કર એક આંટો ફરે તેટલામાં ફક્ત એકજ વખત કડખ કપાય છે, તેથી ફેરવનારને આંચકા ખમવા પડે છે, અને અમેરીકાના સંખ્યામાં દરેક આરામાં એક છરી જડેલી હોય છે જેથી ચક્કર એક આંટો ફરે તેવામાં ધણી વખત કડખ કપાય છે, અને ફેરવનારને આંચકા લાગતા નથી, તેમ જ ચક્કરની વચમાં ચઢીને કડખ આવે છે તેમાં પણ જોડવણ કરવાથી કડખના જેટલા લાંબા કટકા કરવા હોય તેવડા થઈ શકે છે. આ જાતના સંખ્યા જાર વીગેરે છોડનાં જડા કડખના કટકા કરવા માટે ધણી સરસ ગણાય છે. ઉપરના બે સંખ્યાની અન્દમાયેશ કરતાં એમ માલમ પડ્યું છે કે જાર અથવા મકાઈનું કડખ વીલાયતી સંખ્યાથી કાપતાં જેટલું ખરચ લાગ્યું તેના કરતાં અમેરીકન સંખ્યાથી કાપવાથી સેંકડે ૩૦ ટકા ઓછું લાગ્યું. હવે જારે એમ માલમ પડે છે કે અમેરીકન સંખ્યાની કીમત વીલાયતી કરતાં ૪૦ ટકા વધારે છે, ત્યારે એમ સાબીત થાય છે કે હલકી કીમતના સંખ્યાથી સસ્તું કામ થતું નથી, તેમજારે કીમતનો સંખ્યા ખરીદતાં જો કે શરૂઆતમાં વધારે કીમત આપવી પડે છે તોપણ લાંબે હિસાબે ગણુતાં તે સસ્તો માલમ પડે છે. માટે ધણી માણસો દેશી ખેડુતને કઢંગાં અને સસ્તાં ઓળખેલા લેવા બલામણુ કરે છે તેમને આ ઉપર ધ્યાન રાખવું ઘટે છે. ઉપરના દૃષ્ટાંતમાં વધારે કીમતી સંખ્યાનું વ્યાજ ધસામણી વીગેરેનું ખરચ હલકી કીમતના સંખ્યા કરતાં દરરોજ ફક્ત બે પાછ વધારે થાય છે. અને

જ્યારે એમ માલમ પડે છે કે કીમતી સંચો ઉપર જે મેહેનત ફરીએ
છીએ તેનાથી હલકી કીમતના સંચો ઉપર તેટલીજ મેહેનત કરતાં
જેટલું કડબ કપાય તેના કરતાં ૫૦ ટકા વધારે કપાય છે, ત્યારે સેહેજ
ખ્યાલમાં આવે છે કે કીમતી સંચો વેચાતી લેવો એ વધારે કામદા
કારક છે. નીચેના કોઠામાં ઉપરના એ સંચોઓનો મુકાબલો આપેલો છે.

	અમેરીકન સંચો.	ઇંગ્લેન્ડ સંચો.
સંચોની કીમત.	રૂ. ૫૦-૦-૦	રૂ. ૩૫-૦-૦
આખા દીવસમાં કેટલી કડબ કાપે છે.	૬૩૦ પાઉન્ડ	૪૮૫ પાઉન્ડ
મજૂરની સંખ્યા.	૨	૨
મજૂરીનું ખર્ચ.	રૂ. ૦-૬-૦	રૂ. ૦-૬-૦
એક વરસમાં ૨૫૦ દીવસ કામ કરે તેમ } ગણતાં વ્યાજ, ધસામણી વીગેરે	રૂ. ૦-૦-૫	રૂ. ૦-૦-૩
તેજ અને પરચુરણ.	રૂ. ૦-૦-૩	રૂ. ૦-૦-૩
કુલ	રૂ. ૦-૬-૩	રૂ. ૦-૬-૫
૧૦૦૦ પાઉન્ડ કડબ કાપતાં લાગતું ખર્ચ.	રૂ. ૦-૧૦-૭	રૂ. ૦-૧૫-૧૦

જનવરોને ખવરાવવાનો તેમજ ખાતર મારે વપરાતો
ખોળલાંગવાના અને દાણા ભરડવાના સંચો—નીચેના કોઠામાં
આ સંચોવડે કામ કરતાં લાગતા ખર્ચનું વર્ણન આપેલું છે:—

વીગત.	ખોળભાગવા નો સંખ્યા.	દાણા ભરડ- વાનો સંખ્યા.
કીમત.	રૂ. ૧૬૫.	રૂ. ૧૬૫.
એક દીવસમાં કેટલા પાઉંડ ખોળ અથવા દાણા ભરડે.	૫૪૦૦	૨૪૦૦
કેટલા મજુર જોઈએ છે.	૩	૨
ખરચ:—		
મજુરી.	રૂ. ૦-૮-૦	રૂ. ૦-૬-૦
વ્યાજ વીગેરે.	૦-૧-૦	૦-૧-૦
તેલ અને પરચુરણ.	૦-૦-૩	૦-૦-૩
	કુલ રૂ. ૦-૧૦-૩	રૂ. ૦-૭-૩
૧૦૦૦ પાઉંડ ભાગતાં અથવા ભરડતાં શું ખરચ થાય છે.	રૂ. ૦-૧-૧૧	રૂ. ૦-૩-૦

કપાસ ભેડવાના સંખ્યા:—ધણું કરીને ખરગેસ અને કી-
નીકંપનીના સંખ્યા આ કામમાં ધણા વપરાય છે. આ સંખ્યામાં ૧૩
ફરવતીઓ જડેલી હોય છે, જે કપાસીઆ હપરથી ૩ તાણી લેંછે. માણસ
ફરતાં બળદના જોરથી આ સંખ્યા સારી રીતે ચાલે છે. નીચેના કો-
ઠામાં આ સંખ્યાને માણસ લેમજ જનમવરોની મદદથી ચલાવતાં શું
ખરચ થાય છે તેનું વર્ણન આપેલું છે.

કયું ખર્ચ વાપર્યું.	જનવર.	માણસ
એક દીવસમાં કેટલા કલાક કામ કર્યું.	૭૧	૭૧
કેટલા પાઉંડ કપાસ લોટયો.	૨૬૨	૧૩૫
આખો દીવસ કામ કરેતો કેટલા કેટલા પાઉંડ લોટ.	૩૧૫	૧૬૨
મજૂરીનું ખર્ચ:—		
મજૂર.	૨	૬
જનવર (ખજા)	૧ જોડી	
આખા દીવસનું ખર્ચ.	૩૦-૧૫-૦	૩૧-૨-૦
બાજ, ધસામણી વીગેરે.	૦-૬-૦	૦-૮-૦
૧૦૦૦ પાઉંડ કપાસ લોટતાં લાગતું ખર્ચ.	૩.૫-૭-૯	૩૧૨-૦-૭

પ્રકરણ ૬ ઠું.

જળસિંચન.

વાસ્તવીક રીતે જોતાં છોડને ઉગવા માટે બીનાસ અથવા પાણી પુરં પાડવાની કીયાને જળસિંચન કહે છે. કારખોન શીવાયનો તમામ ખોરાક છોડ જમીનમાંથી પ્રવાહી રૂપે લે છે. આ રીતે લીધેલો ખોરાક છોડમાં રસ રૂપે ફરે છે. આ રીતે જોઈતું તમામ પાણી મુજબ દ્વારાએ છોડમાં પ્રવેશ કરે છે. થોડું પાણી પાંદડામાં થઈને પલ્લ જાય છે, પલ્લ તેવી રીતે જતું પાણી ધણું જ થોડું હોય છે. જમીન ગમે તેવી ફળદ્રુપ હોય તોપણ છોડની ઉગવાની શક્તિનો આધાર જમી-

નમાં ૨૫૦૦ બીનાશ અથવા પાણી ઉપર છે. પ્રયોગ ઉપરથી એમ સાબીત થયેલું છે કે ૧૦૦ પાઉંડ મુકું કડમ સાંઠા વીગરે થવા માટે ૨૦૦ પાઉંડ પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાય છે, અને એક સેર રાખ ઉપર થવા માટે ૨૦૦૦ પાઉંડ પાણી જોઈએ છે. વળી એમ પણ સીધું થયું છે કે સરાસરી લેતાં એક એકર જમીન ઉપર એક પાઉંડ એક રૂબાઈ ૧૨ ઈંચ વરસાદ જોઈતું પાણી વરસાદ રૂપે ઉડાડી નાખે છે. આપણા દેશમાં વરસાદ થોડો અને અનિયમીત હોવાથી તેમજ ગરમી વિશેષ હોવાથી આખા વરસમાં જમીનમાં બીનાશ રહે અને છોડને પોષણ મળે તે અસંભવિત છે; તેથી કૃત્રિમ રીતે પાણી પુરું પાડવાની જરૂર છે. વરસાદનું પાણી જમીન ઉપર પડે છે, ત્યારે જમીનમાં ના ફેટલાક ખાર ગાળી નાખે છે. તેમજ તે પાણી વેહેતી વખતે માટીના ઝીણાં રજડણા ખેંચી જાય છે; આ રીતે મેલું થયેલું પાણી છોડને ઘણું પોષણ કરી થઈ પડે છે. વળી તે પાણીમાં હવામાંથી આવેલું ફેટલુંક કાર્બોનિક આસીડ હોય છે, જેથી તે છોડને વધારે જગૃત રાખી જોડથી જગૃત શક્તિવાન કરે છે; માટે બીજી રીતે કહીએ તો પાણી છોડને ખોરાક પુરું પાડે છે, તેમજ તેમને જગૃત રાખી જોડસર ઉગાડે છે, અને જમીનને પાણી પાવાનો હેતુ કાંતો ફળદ્રુપતા વધારવાનો અથવા તો જમીનમાં બીનાશ વધારવાનો હોવો જોઈએ; પરંતુ આ ઉપરથી એમ ન સમજવું કે પાણી જમીન ઉપર રહેવા દેવું જરૂરનું છે, માત્ર તેમાં પ્રવેશ કરી નીકળી જવું જોઈએ.

હવે જમીનની હવામાંથી બીનાશ ચુસવાની શક્તિ એ રીતે વધારી શકાય છે:— ૧. ઉડી ખેડ કરવાથી, અને ૨. સકરણ પદાર્થવાળાં ખાતર નાંખવાથી. સર્વ ઠેકાણે જમીનની સપાટી એક સરખી ન હોવાથી આપણા દેશમાં ઘણા વીસ્તારમાં રવીં પાક લેવાતા નથી, કારણકે વધારે જમીન ઉપર પાણી ફેરવી શકાતું નથી. આ ઇલાકામાં સંઘળી ખેડાણ જમીનના ફક્ત સોળમા ભાગ ઉપર પાતભોજ લઈ શકાય છે. હવે જમીનને પાણી પુરું પાડવાના ત્રણ સાધનો છે:—જેવાં કે કુવા, તળાવ, અને નદી અથવા નહેર. આ ત્રણ

સાધનોમાં પહેલું એટલે કુવા સાધારણ રીતે સર્વ કાણે પાણી પુરું પાડે છે, અને આકાનાં સાધનોથી તો ઘણી થોડી જમીનને પાણી પુરું પડે છે. ઉનાળામાં સાધારણ ગરમીથી કુવાનું પાણી ઓછું થતું નથી, પણ જે ઘણી પડે તો ઓછું થઈ જાય છે; કારણ કે જે મુળમાંથી નીકળી આવક હોય ત્યાં પણ પાણી મુકાવા મારે છે. પાણી પાવાની બાબતમાં પાણી એકઠું કરવું અને તેને સંભાળથી રાખી મુકવું એ જે મુખ્ય બીના ધ્યાનમાં રાખવાની છે તરસાદનું પાણી જ્યાં પડે ત્યાંજ તેને એકઠું કરી શકાય તો વધારે સારું. તળાવ એ રીતે ઉપયોગી છે, એટલે પહેલાંતો તેઓ ઉંચાણના પ્રદેશનું પાણી એકઠું કરે છે અને બીજી રીતે આ રીતે પાણી એકઠું કરી રાખવામાં ઘણું ખર્ચ લાગતું નથી. સપાટ જમીનવાળા પ્રદેશમાં તળાવ છીછરાં હોવાથી જેટલી જમીનને પાણી પાઈ શકે તેટલી જમીન તળાવ રોકે છે, પરંતુ ઉંચાણના પ્રદેશમાં તો સાધારણ રીતે તળાવ જેટલી જગા રોકે તેના કરતાં ત્રણ ગણી જમીનને તે પાણી પુરું પાડી શકે છે. વળી તળાવ છીછરું અને વીસ્તારમાં મોટું હોય તો સૂર્યની ગરમીથી પણ ઘણું પાણી ઉડી જાય છે, માટે તળાવ જેમ ઓછી જગા રોકે અને જેમ વધારે ઉંડું હોય તેમ વધારે સારું. વળી તળાવ અથવા કુવાની નજીક કોઈ નદી હોય તો વધારે સારું, કારણ કે તેથી પાણીની આવક કાયમ રહે છે અને પાણી ઉતરી જતું નથી.

હવે જળસિંચનમાં પાણી કેવી રીતે અને કેટલું વાપરવું એ જે મુખ્ય બાબતો છે; ઘણી વખતે જેમણે તે કરતાં વધારે પાણી વપરાય છે. દાખલા તરીકે ચોખ્ખાનો પાક.

પાણીનો ઉપયોગ અને ઘેર ઉપયોગ:—જમીનને પાણી જે રીતે અપાય છે, ૧. ખેતીને, એટલે કુવા વીગેરેથી અને ૨. પ્રવાહથી એટલે નદી અને નહેરમાંથી વાળીને લઈ જવાથી. જે પાણીને ઉપર ખેતીને પછી જમીનને પાવું હોય છે તો ઘણું કરીને ખેડૂત કરકસરથી વાપરે છે. ચોખ્ખાના પાકથી જમીન બેજવાળી થઈ જાય છે, અને પાણી પાઇને જે ફક્ત ચોખ્ખાનોજ પાક ઉત્પન્ન થાય તો

પાણી પુરું પાડવાના સાધનો વધારવાં કે નહીં તે વીચારવા જેવું છે, કારણકે એટલું બધું પાણી પાવા છતાં પણ જે ખેતરાક ઉત્પન્ન થાયછે તે બીજા જેટલો પોષણ ક્રિયા નથી. એટલો તો નીચમ હોય છે કે જેમ કોઈ પાક ઘણી જમીનમાં વધાય તો તે પાક તે ભાગના લોકોનો મુખ્ય ખેતરાક થઈ પડેછે, અને જે ભોગવેનારે તે પાકને કોઈપણ રોગ અથવા ઋતુના અનિયમીનપણાથી નુકશાન થાય તો ઘણી મુશ્કેલી આવતી પડેછે. આ ઇલાકાના ઘણા ખેતર ભાગમાં ક-મોદનો પાક ઘણા વીસ્તારમાં વધાય છે. આ પાકની મુખ્ય અટચણ એ છે કે તેનાથી જમીન ભેજવાળી થઈ જાયછે, અને તેમ થવાથી તેમાંથી ખરાબ હવા નીકળી લોકોમાં તાવ ઉત્પન્ન કરેછે. વળી જેટલું પાણી આ પાકને જેઈએ છે તેટલુંજ પાણી બીજા પાકને પાઈને નીપજ લેવાય તો ઘણા લોકોને ગુદા ગુદા ધંધા પણ મળે. જે જમીનમાંથી વધારાનું પાણી જતું રહે તેવી કુદરતી અથવા કૃત્રિમ શક્તિ નહોતી તેવી જમીનમાં આ પાક વાવવાથી હવા આવજન કરી શકતી નથી, અને તેથી પાણી સડી જઈ લોકોની તનદુરસ્તીને હાની કરતા થાયછે, એટલુંજ નહીં પણ જમીનને પણ એવી બગાડી નાંખેછે કે તે જમીનમાં પછીથી સારી વ્તતના પાક વાવી શકાતા નથી. (વધારે ખુલાસા માટે ગુઓ આગળ “ડ્રેનેજ”નો વિષય). જમીનને પાણી પાવાથી થતી ખરાબ અસર દુર કરવાને તે જમીનમાંથી વધારાનું પાણી ડ્રેનેજ (ગટર)થી કાઢી નાંખવા શીવાય બીજો ઇલાજ નથી. જે જમીનમાં વધારાનું પાણી કાઢી નાંખવાની કુદરતી શક્તિ છે તે શીવાયની બીજી જમીનમાં ઘણી વખત સપાટી ઉપર ખાર ચડી આવેલો દેખાય છે. આખાર ડ્રેનેજનીના પાણી પાવાથી ચડી આવેછે. સૌથી સરસ અસર જેમ એ તો જમીનને આપેલું પાણી તેમાંજ રહી સડવાને બદલે નીકળી જતું જેમ એ, અને આવી રીતે સેહેલા-છથી નીકળી જવા માટે ડ્રેનેજની જરૂર છે. હવે કોઈ એમ સવાલ કરે કે ડ્રેનેજથી વધારાનું પાણી કાઢી નાખવા પ્રયત્ન કરીએ તો તે પાણી સાથે જમીનમાં રહેલા કીમતી ખાર જેવા કે પોટાશ વીગેરે

પાણીમાં ગળી શકે તેવા હોવાથી ધોવાઈને નીચે જતા રહે; પરંતુ આમ થતું અટકાવવા માટે કુદરતે જમીનને એવી શક્તિ આપી છે કે તેનાથી પોટાશ જેવા કીમતી ખાર ધોવાઈ જતા અટકાવે છે, અને સાડા જેવા નુકશાનકારક ખાર ધોવાઈને જવા દે છે. પ્રખ્યાત દાકતર વૉલકર કહે છે કે “ફ્રેનેજથી જમીનમાંનું ફોસ્ફોરીકઆસીડ ૧ ગ્યાલન (૧૦ શેર) પાણીમાં એક ટ્રેનથી પણ ઓછું ધોવાઈ જાય છે. અને આટલું થોડું પાણી નીચે ઉતરે છે તેમ નીચેની સપાટીમાં રહી જાય છે. ચુનો, મેગનીશીઆ, ગંધકનો તેજા, ક્ષોરાઈન અને ગળી શકે તેવી સીલીકા કે જે થોડા કીમતી પદાર્થો છે તેઓ ઘણા મોટા જથ્થામાં ધોવાઈ જાય છે અને ફોસ્ફોરીકઆસીડ અને પોટાશ કે જે ઘણા કીમતી છે તે જમીનમાં જ રહે છે. ફક્ત નુકશાન એક જ જાતના પદાર્થનું છે, તે એક જમીનમાંના નાઇટ્રોજનવાળા મીઠા પદાર્થો (નાઇટ્રેટ) ધોવાઈ જાય છે. આ પદાર્થો પાણીમાં સેહેલાઈથી ગળી શકે તેવા છે, અને તેઓનો ઉપયોગ કરવા માટે જમીન ઉપર કોઈ પાકના છાંડ નહોય તો જ ધોવાઈને જતા રહે છે.”

હવે પાકના છાંડને કેટલું પાણી જોઈએ છે તેનો વીચાર કરીએ. આ બાબત સાધારણ નીચમ ન રાખતાં સ્થાનિક સ્થિતિ અને અનુભવ પર વધારે ધોરણ રાખવું પડે છે. અમુક પાકને આટલું પાણી જોઈએ છે તેમ હળુ સુધી કોઈ ઠેકાણે નકી કર્યું નથી; પરંતુ ઈટાલી, ફ્રાન્સ વીગેરે દેશોમાં ઘણા પ્રયોગો કરી આ બાબત નીચમો જાહેર કરે છે. કેટલું પાણી જોઈએ છે તેનો આધાર નીચેની બાબતો પર છે:—

૧. સપાટીની જમીનની જાત અને સ્થિતિ.
૨. નીચેની ” ” ”
૩. જમીનનો દાળ.
૪. હવા એટલે વાતવરણની ગરમી વીગેરે.
૫. પાણી પાવાનો હેતુ.
૬. જે પાકને પાણી પાવું હોય તેની જાત અને ટેવ ઉપર.

૧. સપાટીની જમીનની જાત અને સ્થિતી:—

પાણીના જથ્થાનો આધાર જમીનના કુદરતી અંધારણ ઉપર છે. જેમ જમીનમાં રેતીનો ભાગ વધારે તેમ તે થોડું પાણી રાખી શકે છે; ગોરાડુ જમીન તેથી વધારે અને ચીકણી જમીન સૌથી વધારે સમાવી શકે છે. પાણીના જથ્થાનો આધાર જમીનમાં રહેલા સકરણ પદાર્થના જથ્થા અને ચીકણી માટી ઉપર છે. જમીન જેમ વધારે ચીકણી તેમ તેને થોડું પાણી જોઈએ છે, કારણકે તેમાં પાણી વધારે વખત રહી શકે છે. દાખલા તરીકે જે જમીનમાં સેંકડે ૨૦ ભાગ રેતી હોય તેને ૧૫ દીવસમાં એક વખત પાણી પાતું પડે તે જોમા ૮૦ ભાગ રેતી હોય તેને ૫ દીવસમાં એક વખત પાતું પડે છે. કકણુ અને ઘટ જમીન કરતાં છુટી અને ઉંડી ખેડેલી જમીનમાં વધારે પાણી પ્રવેશ કરે છે. વળી જે જમીનમાં પહેલ પહેલું પાણી પાતું પડે છે તેમાં તેજ જમીનને બીજી વખતે પાછાં તેના કરતાં વધારે જોઈએ છે. જમીનને પાણી પાતું હોય અથવા ન પાતું હોય તે પણ તેમાં રહેલા સકરણ પદાર્થો હવામાંથી પાણી સુસવામાં ધણુ ઉપયોગી છે; એટલે તેઓ પહેલાં તે પાણીનો અચાવ કરે છે અને બીજી રીતે વરસાદના પાણીનો પુરો ઉપયોગ લઈ શકે છે; તેટલા માટે ઉંડી ખેડ અને સકરણ ખાતર એ બે ચીજો રવીપાક વાવવાની જમીનમાં ઉપયોગી છે એટલુંજ નહીં, પણ ચોમાસાના મોલ વાવવાના હોય તેમાં પણ ધણુ અગત્યના છે.

૨. નીચેની જમીન. (સબસોઈલ):—નીચેની સપાટીની જમીનનો અર્થ આ ઠેકાણે પાછળ ૧૩ મે પાને આપેલો છે તે નથી પરંતુ ખરેખરી કુદરતી નીચેની સપાટીની જમીન એવો થાય છે. એટલે ઉપરની જમીનથી નીચે ખોદતાં નવી તરેહના અંધારણવાળી જમીન આવે છે તે છે. આગળ કહી ગયા છીએ કે તનદુરસ્ત જમીનમાં હવા અને પાણી વારા ફરતી આવજા કરતાં રહેવાં જોઈએ; અને આમ થવાને માટે નીચેની જમીન ઉપરના કરતાં થોડી ઘણી વધારે છીદ્રવાળી હોવી જોઈએ. ઘણી ચીકણી માટીવાળી જમીન

પાણી પાવા માટે લાયક ગણાતી નથી કારણ કે પાણીને તેમાંથી પસાર થતાં ઘણી મુશ્કેલી નડેછે. જમીનને જેટલું પાણી પાચું હોય તેનો સેંકડે ૧૫ મો ભાગ કરતાં વધારે જમીનમાંથી નીચે ન જવું જોઈએ.

૩. જમીનનો ઢાળ:—જમીનનો ઢાળ જેમ વધારે તેમ તે જમીનને વધારે પાણી જોઈએ છે, કારણ કે પાણી નીચે પ્રવેશ કરી જમીનની ભીનાશમાં વધારો કરે ત્યાર પહેલાં તે આડું વહી જાયછે.

૪. હવા:—આ બાબતમાં આપણે કેટલીક સ્થિતિનો વીચાર કરવો પડેછે, જેવી કે, ૧. વરસાદ, ૨. હવાનું સુકાપાણું, (એટલે તેમાં પાણીની વરાળ થોડી હોય તે) ૩. વાતાવરણની ગરમી અને ૪. ગરમીથી કેટલી ઝડપથી પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાયછે તે. જેમ વરસાદ નિયમસર અને ધીમે ધીમે પડે તેમ આપણે થોડું પાણી પાચું પડેછે. વરાળ રૂપે કેટલું પાણી ઉડી જાયછે તેનો આધાર હવાના સુકાપણા અને ગરમી ઉપર છે. ગરમી વધારે પડતી હોય ત્યારે હવા સુકા હોવી જોઈએ એમ કાંઈ નિયમ નથી, કારણ કે જેમ ગરમી વધારે પડેછે તેમ હવામાં પાણીની વરાળ વધતી જાયછે. જ્યારે હવાની ગરમી ૭૬.૮° હોયછે ત્યારે ગણતરી અને પ્રયોગ ઉપરથી માલમ પડ્યું છે કે જેટલું પાણી પાચું હોય તેનો સેંકડે ૨૮ મો ભાગ અથવા તે એક એકર જમીન ઉપર એક ઇંચ વરસાદ પડે તેનો ૭૨ થી ૮૦ ભાગ વરાળ રૂપે ઉડી જાયછે. બીજા પ્રયોગમાં એમ માલમ પડ્યું કે ૨૪ કલાકમાં એક એકર જમીનમાંથી ૩૪ ઇંચ વરસાદ જેટલું પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાયછે.

૫. પાણી પાવાનો હેતુ:—એટલે જમીનની ફળ પતામાં વધારો કરવાને માટે અથવા તે જમીનમાં ભીનાશનો વધારો કરવ માટે પાણી પાવાનું છે એ નક્કી કરવું જોઈએ. જો આપણો હેતુ પહેલો હોય તે ઘણું પાણી જોઈએછીએ, અને જો બીજો હોય તે થોડું પાણીએ કામ ધાયછે; કારણ કે પહેલામાં પાણીમાં રહેલો જળકાર જમીનપર ફરે ત્યાં સુધી તેમાં પાણી સ્થિર જરી રાખવું

પડેછે. દાખલા તરીકે દક્ષિણમાં આવેલી કાવેરી નદીના પાણીમાં દર દશ શેર (ગ્યાલન) પાણીમાં ૧૦૦ ગ્રેન અથવા તેા એકએકર ઉપર ૧૫ ટન જેટલો જળદાર હોયછે, અને એક એકર જમીનને ૧ ઈંચ વ્હસાદ જેટલું પાણી પાવા માટે ૨૨૦૦૦ ગ્યાલન પાણી નેંધએ છે. જ્યારે પાણી નેહેર અથવા નદીમાંથી પ્રવાહથી લેવું હોયછે ત્યારે નેંધએ તે કરતાં વધારે પાણી વપરાય છે. ખડું જોતાં જેમ અને તેમ થોડા પાણીથી સ્ત્રાથી સરસ અસર મેળવવા પ્રયત્ન કરવો નેંધએ. જમીનમાંથી પાણી પાછને પીતમોલ રૂપે નીપજ લેવાથી આપણને વધારે જથ્થાનું નીપજ આવેછે, માટે પાણી પાવું હોય તેવી જમીનમાં ખાતર ન નાંખીએતો જલદીથી તે જમીન કસ રહીત થઈ જશે. નીપજમાં વધારો થાયછે તે જમીનમાં રહેલા છોડના ખોરાક ઉપર પાણીની અસરને લીધે છે; કારણ કે આ પાણી રસાયણી રીતે ચોખ્ખું હોવું નથી, પરંતુ તેમાં કાર્બોનીકઆસીડ વાયુ રહેલો હોય છે, જે જમીનમાંના જલદીથી ગળી શકે તેવો છોડનો ખોરાક ગાળી નાંખી છોડના ઉપયોગ માટે તૈયાર કરેછે, અને તેથી પાણીમાં પોતામાં ફળદ્રુપતાના પદાર્થો (ગળેલી અથવા જળદારની સ્થિતિમાં) ન હોય તો તે જમીનનો કસ ઉતરવા માંડેછે. પાણીમાં આ પદાર્થો જેમ થોડા તેમ તે જમીનને વધારે નુકશાન કારક થઈ પડેછે. જેમકે જ્યારે આપણે નદીનું પાણી (જળદારવાળું) વાપરીએ ત્યારે જેટલું ખાતર નેંધએ છે તે કરતાં કુવાનું પાણી વાપરવાથી વધારો નેંધએ છે. વળી પાણી પાવાની ક્રીયાની સાથે ટ્રેનેજ (જુઓ આગળ તે વિષય) કુદરતી અથવા કુત્રીમ હોવી નેંધએ, નહીં તો નુકશાનકારક ખાર નીચેની જમીનમાંથી ઉપર ચડી આવેછે. પાણી પાવાવિના (ખરીફ) જે પાક લીધો હોય તેનો ખોરાક જેટલો પોષણુ કર્તા હોય છે તેટલો પાણી પાચેલા (રવી) પાકનો ખોરાકહોતો નથી. પાણી પાવાથી બીજજલદીથી ઉગી નીકળેછે તેમ છોડ પણ જોસબર ઉગેછે, પરંતુ તે છોડ પાણી પાવાવિનાના છોડ કરતાં મોડો પાકેછે. વળી પાણી પા-

યેલા છોડ જલદીથી સડી જાયછે, માટે પાણી પાવાથી ઘણા ફાયદા છે તોપણ ઉપર લખેલી તેની મુખ્ય ખોડછે.

૬. પાકની જાત:—જે પાકને પાણી પાદને ઉછેરવો હોય તેની જાત ઉપર પાણીના જથ્થાનો આધાર રહેછે, જેમકે ચોખ્ખાનો પાક કે જે ઘણાખરો પાણીમાં રહેનારો છે તેને ઘઉં અથવા મકાઈ કરતાં વધારે પાણી જોઈએ છે.

ખાતર નહીં નાખેલી જમીન ઉપર પાણીની અસર:—ખાતર નાંખ્યા વિના પાણી પાદને મોત્ર લેવાથી જમીનનો કસ ઉતરી જાયછે એ વાત ઘણા દેશમાં સીદ્ધ થઈ ગઈ છે. અને હજી પણ જ્યાં ખાતરની પાણી વપરાશે ત્યાં પણ બેશક તેવુંજ પરીણામ આવવાનું. આગળ કહી ગયા છીએ કે પાણીથી છોડની ઉગવાની શક્તિ વધેછે, અને જેમ છોડ વધારે સારો ઊંચી વધારે નીપજ આપે તેમાં જમીનમાંનો છોડનો ખોરાક વધારે જલદીથી ખોજો થઈ જવા સંભવ રહેછે. માટે પાણી પાવા છતાં ખાતર ન નાંખી કાઈ જમીનમાંથી આટલી નીપજ આવશે તે અડસટા દર વરસે સાચા પડતા નથી, તેમ દર વરસે એક સરખી ઉપજ પણ આવતી નથી.

ચોખ્ખા પાણીની અસર:—જ્યારે નેહરમાંથી પાણી પાવું હોય ત્યારે હમેશાં યાદ રાખવું જોઈએ કે તે પાણીમાં કુળક્રુપતાના પદાર્થો ઘણા જથ્થામાં હોતા નથી, કારણ કે નદીના પાણીમાં જે જળકાર હોયછે તે આ પાણીમાં હોતો નથી; માટે નદીનું પાણી જોઈએ તે કરતાં મોટા જથ્થામાં વપરાય તો હરકત નથી આવતી, પરંતુ આ પાણી હદ ઉપરાંત વાપરવું ન જોઈએ. આ પાણી જમીનને જગૃત કરેછે અને છોડનો ખોરાક વધારે જલદીથી ગાળી નાંખેછે તેથી જો તે પાણી સાથે પુરતું ખાતર ન વાપરીએ તો જમીનનો કસ ઘણો જલદીથી ઉતરી જાયછે, અને આખરે તે જમીન કસ રહીત થઈ જવાથી મુકી દેવી પડેછે. આવા દાખલા પુર્વ તરફના દેશોમાં ઘણા જોવામાં આવેછે:—

હુદ્ ઉપરાંત પાણી વાપરવાથી થતું પરીણામ: -- આખીસીની-આનો મુલક જેમાં અગાઉ પાણી પાઈને ઘણા વીસ્તારવાળી જમીનમાં પાક વાવતા અને ઘણા લોકોનો નીર્માણ ચાલતો તે દેશ હાલ કુચાળ સ્થિતીમાં આવી પડ્યો છે. નીનીવે અને આખીસોનનાં મેદાન જે હાલ ઉજડ વેરાન પડેલાં છે તેમાં અગાઉ ઘણી વસ્તી હતી. ઉત્તર હિંદુસ્તાન અને સીસોનમાં પણ આવા ઘણા દાખલા જેવામાં આવે છે કે જ્યાં જુના કુવા વીગેરે પાણીનાં બાંધ કામો હાલ નિર-પયોગી પડેલાં છે. અને તેમ થવાનું કારણ જ્વેઈએ તો જ્વેઈએ તે કરતાં વધારે પાણી અને ખાતરની તંગી માલમ પડે છે. વળી જ્વેઈએ તે કરતાં વધારે પાણી વાપરવાથી જમીનમાં બેજ વધારે થવાથી નાવ અને બીજા રોગ ઉત્પન્ન થાય છે તેના પુરાવા હિંદુસ્તાનમાં તેમજ બીજા દેશોમાં જ્વેઈએ તેટલા મળી આવે છે.

આટલી નુકશાન પાક છતાં “જળસિંચનની” કીચા પ્રોફેસરવોન થેઅર કહે છે કે: “ખેતીવાડીના ધંધામાં સૌથી અગત્યની છે”, તેમાં મુ-ખ્યત્વે કરીને આપણા જેવા ગરમ દેશમાં તો તેની પુરી અવસ્ય છે. જમીનને પાણી પુરું પાડવાની રીત જે સારા નીયમસર ચલાવવામાં આવે તો ઉપર કહેલાં નુકશાનમાંથી પણ બચી શકાય; પરંતુ જે પ્ર-માણે હાલ પાણીનો જરૂર કરતાં વધારે ઉપયોગ થાય છે તેવી રીતે ખાતરવાના ચાલુ રહેતો પછી પાણીનાં બાંધ કામ વધારવાં કે નહીં તે ઘણું વીચારવા જેવું છે.

હવે કોઈપણ શક્તિની મદદ વડે પાણી ખેંચીને જમીનને પુરું પાડવાનો વીચાર કરીએ. આ શક્તિઓ ચાર જાતની હોય છે. ૧. મ-નુષ્ય બળ, ૨. જાતવરોનું બળ, ૩. પાણીનું બળ, અને ૪. વરા-ળનું બળ. આ દેશમાં પહેલી બે શક્તિઓ વધારે વપરાય છે. હવે આ રીતથી પાણી ઉપર ચલાવવાના મંત્રો ઘણી જાતનાં થાય છે, અને તેમાંના મુખ્યનું વીવેચન આ કોલાણે કરીશું. **ઠીકવેથી:** આ રીત નદી અથવા નેહેરના કાંઠા ઉપરથી ૩ શીટ મુખી પાણી ચલાવવામાં

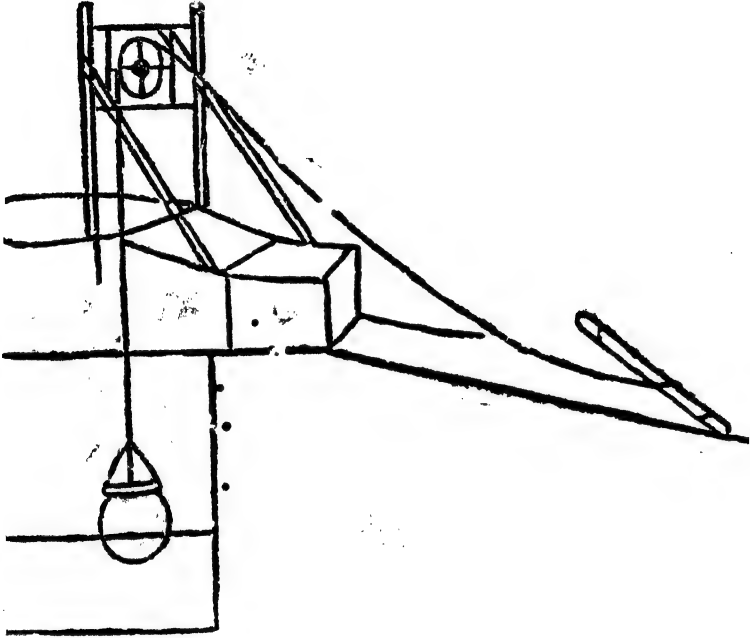
વપરાય છે. એક લાકડાના થાંભલા ઉપર એક વાંસ વચમાંથી બાંધેલો હોય છે. તેને એક છેડે વજન અને બીજાં છેડે એક ડોલ જેવું બાંધેલું હોય છે, જે કચું નીચું કરવાથી પાણી ઉપર ચડે છે. બીજી રીતમાં આર્કીમીડીયન સ્કુથી પાણી ચડાવે છે. આ યંત્રમાં એક લાકડાનું પોતું ચક્ર હોય છે તેમાં સ્કુની માફક પંચ પાડેલું બીજું ગોળ લાકડું વચમાં જડેલું હોય છે. આ યંત્રનો એક છેડો પાણીમાં અને બીજાં છેડો કચો રાખે છે અને તેને લાથાવતી ગોળ ફેરવવાથી ૨-૩ શીટની કંચાઈએ થોડી મેલેનને બચાવવા પાણી ચડાવી શકાય છે. ઉપર બતાવેલ કંચાઈથી વધારે કચું પાણી ચડાવવું હોય ત્યારે યંત્રને ઘણું ઝડપથી ફેરવવું પડે છે, કારણ કે તેને ધીમે ફેરવીએ તો પાણી પાછું ઉતરી જાય છે.

પીકાટા:—આ યંત્ર ઘણું ખર્ચ દીકવાને મળતું છે એક થાંભલા ઉપર એક વાંસ આડો ગોઠવેલો હોય છે. વાંસને એક છેડે બીજાં વાંસ બાંધી તેને છેડે એક ડોલ બાંધેલી હોય છે. થાંભલા ઉપર એક માણસ ઉભો રહી પોતાના પગવતી વાંસને કચો નીચો કરે છે એટલે પાણીમાં ડુબીને કચો આવે છે. બીજાં માણસ જમીન ઉપર ઉભો હોય છે તે ડોલ ખાતી કરી લે છે. આ પ્રમાણે વારંવાર કરવાથી ઝડપથી પાણી કાઢી શકાય છે. ઘણી વખતે એક વાંસને બદલે બે વાંસ બાંધી તેમને છેડે એક એક ડોલ બાંધી કામ કરે છે, એટલે એકજ માણસ બમણું પાણી કાઢી શકે છે. આ યંત્રથી ૧૦ થી ૧૨ શીટ કચું પાણી ચડાવી શકાય છે. ૧૫ શીટ સુધી પણ આ યુક્તિ કામે લગાડી શકાય છે; પરંતુ તેથી વધારે કચું ચડાવવું હોય તો ખરચ વેટલું પાણી નીકળી શકતું નથી, માટે તેવે કેસણે જનવરની શક્તિ કામે લગાડવી વધારે સરતી પડે છે.

ચેનપંપ. (સાંકળનો પંપ). આ સંચો નદીમાંથી તેમજ કુવામાંથી પાણી કાઢવાને કામ આવે છે. એક લોહાના નળમાં એક સાંકળ નાંખેલી હોય છે. આ સાંકળને થોડે થોડે અંતરે લોહાનાં ચક્રતાં નાંખેલાં હોય છે, અને સંચો ચાલતી વખતે બે ચક્રતાંની વચમાંની જગામાં પાણી ભરાઈને કચે ચડે છે. એક સરખા જગ્યામાં અને જેમ અને તેમ ઘણું પાણી કાઢવા માટે આ સંચો ઘણી ઝડપથી ચલાવવો જોઈએ; પરંતુ આપણા બળદ તેટલી ઝડપથી ચાલી શકતા

નથી, માટે આ સંચા માટે ઘોડાનું બળ વાપરવું વધારે સાફ છે. આ સંચાથી પાણી ૧૦ થી ૨૦ ફીટ ઉંચે ચડાવી શકાય છે.

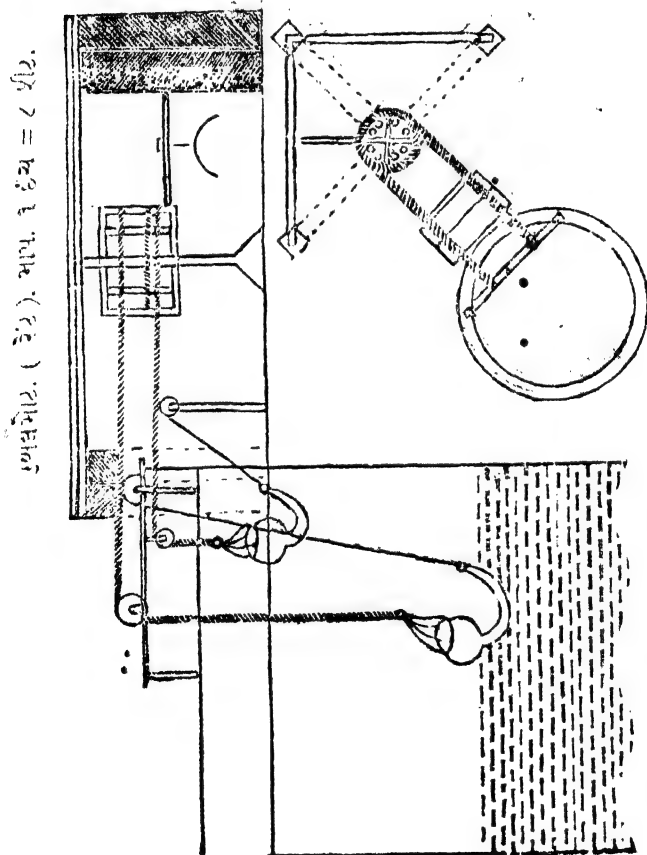
કોસ:—આ યંત્ર આ દેશમાં સાધારણ હોવાથી તેની બનાવટનું બ્યાન કરવું દુરસ્ત ધાર્યું નથી. કોસ બે બનતના હોય છે. રામચો



કોસ અને સુંદીઓ કોસ. પાસેની આકૃતીમાં રામચો કોસનું ચિત્ર આપેલું છે. આ ચુકિતથી પાણી કાઢવામાં બળદને કોસ પાછા કુવામાં નાંખવા માટે પાછા ચાલવામાં ઘણી અકચણ પડે છે, તેમ ખેંચવામાં પણ આંચકા ખમવા પડે છે. આ મુસીબત દુર કરવા માટે એક નેડ બળદને બદલે બે નેડ વાપરવી વધારે સુગમ પડે છે; કારણ કે એક નેડ કોસ ખેંચીને ઉત્તરતી હોય તેટલામાં બીજા નેડ પાછી ચડીને બીજા કોસ ખેંચવાને તૈયાર રહે છે, અને બન-વરોને ટેવ પડ્યા પછી પોતાની મેળે પાછા આવી તૈયાર હોવા રહે છે.

જેવા ખીજન લાકનારનું ખરય પણ ખચી શકે છે. તો પણ આવી રીતે કાંમ કરવાથી ખરચમાં ઘણો વંધારો થાય છે. આ સંચાથી આખા દીવસમાં જનનવરને ઘણી સખત મેહેનત કરવી પડે છે, છતાં ફક્ત ૬૯૦૦ ગ્યાલ્ત (ગ્યાલન એટલે ૧૦ શેર) પાણી નીકળે છે, અને વળી ૧ કલાકમાં લગભગ ૪૦ વખત ઢાળ ઉતરવો ચડવો પડે છે, તેથી થોડી મુદતમાં જનનવરો ખીજન કામને માટે ના લાયક થઈ જાય છે.

અખલમોહ (રેંટ). આ સંચો વાપરવાથી મુખ્ય ફાયદો એ છે



ब्रह्मणो देवाय माय. ए ईय = १७ श्रीः.

अधीन (अधीन).

કે તેનાથી થોડાં જનવર જોઈએ છે, તેમ ખરચમાં પણ બચાવ થાય છે. વળી જો કે તેમાં એક બળદ જોડો પડે છે તો પણ એ બળદવાળા કોસ જેટલું પાણી કાઢી શકે છે. ખીજો ફાયદો એ છે કે સુંઢીઆ અથવા રામૈયા કોસમાં બળદને પાછા આવતી વખતે કાંઈ બળ પડતું નથી તેમ તે વખતમાં કાંઈ કામ થતું નથી, અને તેથી લગભગ પોણા ભાગનો વખત નકામો જાય છે. રેંટમાં તેમ થતું નથી પણ સંઘળો વખત કામમાં આવે છે, કારણ કે જ્યારે એક કોસ બહાર આવીને હલવાય છે ત્યારે ખીજો કોસ નીચે ઉતરીને ભરાય છે (જુઓ આકૃતી.) જો યંત્રશાસ્ત્રના નિયમને અનુસરીને રેંટ બનાવવામાં આવે તો ખેંચવામાં ૭૫ શેર વજન ઉપાડવા જેટલું જોર લાગવું જોઈએ; સુંઢીઆ અથવા રામૈયા કોસમાં ૩૦૦ શેર ઉપાડવા જેટલું જોર પડે છે.

નીચેના કોઠામાં સુંઢીઓ કોસ અને રેંટ એ બેના કામનો મુકાબલો આપેલો છે. તેમાં દરેકની કીમત અને આપેલા વખતમાં કેટલું કામ કરી શકે છે તે દર્શાવેલ છે. કુવાની ઉંડાઈ બન્નેમાં એકસરખી એટલે ૨૦ ફીટ રાખેલી છે:—

ક્રોસ અને રેંટથી થતા કામનો મુકાબલો.

	કોસ.	રેંટ.
એક કલાકમાં કેટલા ઘનફુટ પાણી કાઢે છે.*	૨૫૬	૩૮૪
એક એકર જમીન પાતાં કેટલા કલાક લાગે છે.	૧૪-૨	૮-૪૫
કીમત કેટલા રૂપીઆ પડે છે.	૨૫	૧૩૫
૧૦૦૦ ઘનફુટ પાણી ખેંચતા કેટલું ખરચ લાગે છે.	૩૦-૪-૧૧	૩૦-૨-૫
કેટલા બળદ જોઈએ છે.	૨	૧

* ૧ ઘનફુટ જગ્યામાં ૬૨.૫ શેર પાણી સમાય છે.

ખાંને સરખાવતાં માલમ પડેછે કે રેંટથી કોસ કરતાં ૩૦ ટકા વધારે પાણી નીકળે છે, અને ખરચમાં ૫૦ ટકા બચાવ થાયછે. વળી રેંટમાં ફક્ત એકજ બળદ જોઈએ છે, પણ તે ઘણો મજબુત હોવો જોઈએ. ઘણું કરીને આખલો વાપરે છે. કોસ માંડતાં ખેડુતને ઘણું ખરચ પડતું નથી, તેમ જરા નુકશાન થાય તો પોતાના હાથે સમારી શકાય છે, પરંતુ રેંટમાં વધારે મુડી જોઈએ છે અને સમારવાને સ્ત્રી તારની જરૂર પડેછે.

ઈરાની રેંટ (ઘટમાળ):—આ યંત્રમાં પણ રેંટની માફક મોટું ચક્કર હોયછે, પણ તે ઉભું ગોઠવવાને બદલે આડું ગોઠવે છે. આ ચક્કરના ફરતું દોરડું બાંધેલું હોયછે. આ દોરડામાં ફાંસા કરી તેમાં માટલીઓ બાંધેલી હોયછે, અને ચક્કરને ફેરવવાથી કુવામાંથી માટલીઓ ભરાઈને પાણી આવેછે. આ યંત્ર ચલાવવા માટે પાણી બળદની જરૂર પડે છે,

બકેટ પંપ:—આ યંત્ર ખરું જોતાં ઉપરનો સંચો મુઘરેલા પાયાપર બનાવેલ છે. તેમાં માટીની માટલીઓને બદલે લોઢાની ડોલ એક પછી એક બાંધેલી હોયછે. ચક્કર લાકડાને બદલે લોઢાનું હોયછે. આ સંચો ઘણો સરસ અને ચલાવતાં ઘણો સુંગમ પડેછે. તેની મુખ્ય અડચણ તેની ઘણી કીમત છે- (લગભગ ૩૦૦ રૂપિયા પડેછે). વળી તેને સમારતાં ઘણું ખરચ લાગેછે, અને તેની ધસામણીનું ખરચ પણ વધારે પડેછે. તેનો મુખ્ય ફાયદો એછે કે, તેને ચલાવવાને બે બળદ જોઈએ છે, અને વધારે ઓછું પાણી ખેંચવા માટે ફક્ત ડોલ એક બીજાથી થોડે અથવા વધારે અંતરે બાંધવી એટલે બસ છે.

પાણીના બળથી ચાલતા ફેંટ:—આ દેશમાં આ જાતના સંચા દાખલ થવાનો સંભવ ધણો થોડોછે, કારણ કે તેમને ચલાવવા માટે પાણીના ધોધ હોવા જોઈએ, અને તેવા ધોધ આપણા દેશમાં માલમ પડતા નથી.

વરાળથી ચાલતા પંપ:—જે ઠેકાણે બળતણ સસ્તું મળી શકતું હોય, તેમજ વરાળ યંત્ર ચલાવનાર માણસ થોડે પગારે મળી શકે તેવે ઠેકાણે આ સંચા વાપરવાનું બની શકેછે. વળી તેમાં ધણી મુડી પણ રોકવી પડેછે. સૌથી સરસ સંચો સેન્ટ્રીફ્યુગલપંપ છે. છ થોડાના બળવાળા વરાળયંત્રથી એક મીનીટમાં ૧૦૦ ધનકુટ પાણી ખેંચી શકાય છે; અને એક એકર જમીનને એક ઈંચ વરસાદ જેટલું પાણી પાવાને ૩૬૩૦ ધનકુટ પાણી જોઈએ છે, એટલે તેટલી જમીનને પાણી પાવાને અરધો કલાક બસ થાય છે. વરાળયંત્રની બનાવટ જાણ્યા શીવાય આ યંત્રની કૃતી બરાબર સમજી શકાય તેવી નથી, તેથી આ ઠેકાણે તેનું વર્ણન આપવું દુરસ્ત ધાર્યું નથી.

હાઇડ્રોલીકરામ:—આ સંચો ચલાવવા માટે પણ પાણીના ધોધની જરૂર છે. અને તે આ દેશમાં ન હોવાથી તેવા સંચા આંહી વપરાતા નથી. આ સંચો એવી રીતે બનાવેલો હોય છે કે તેને એક વખત ગતીમાં મુક્યા પછી પાણીના બળ શીવાય બીજા કશા બળની જરૂર રહેતી નથી, અને વગર ખરચે તે રાતદિવસ ચાલ્યા કરેછે. અમેરીકા કે જ્યાં પાણીના ધોધ ધણાછે ત્યાં આ જાતના સંચા ધણા વપરાય છે.

નીચેના કોઠામાં પાણી કાઢવાના જુદી જુદી જાતના સંચાથી થતું કામ, કામ કરવામાં લાગતું ખરચ વીગેરેનું વર્ણન મુદ્દાબસા તરીકે આપેલું છે:—

[illegible]

પ્રકરણ ૭ મું.

ટ્રેનેજ.

કાંઈ પણ પાકના છોડ જમીનમાં તનદુરસ્ત અને જોસભર ઉગવા માટે જમીનમાં સડેલું પાણી ન હોવું જોઈએ એ પ્રથમ જરૂરનું છે; કારણ કે તે પાણી જમીનને પોતાને નુકશાન કરતાં છે એટલુંજ નહીં, પણ છોડને પણ ઝેર પછે. જ્યારે જમીનનાં તમામ છિદ્ર આ સડેલા પાણીથી ભરેલાં હોય ત્યારે તેમાં હવા પ્રવેશ કરી શકતી નથી, અને હવા આપણા ફેફસામાં જેટલી અગત્યની છે, તેટલીજ જમીનમાં પણ છે. જ્યારે પાણી જમીનમાં પ્રવેશ કરેછે ત્યારે છીદ્રોમાંની હવા બહાર નીકળી જાયછે, પરંતુ જ્યારે પાણી જમીનમાં ઉંડું ઉતરી જાયછે, ત્યારે ઉપરથી ખીજી હવા તેમાં દાખલ થાય છે. હવે આ ઉપરથી સીદ થાયછે કે પાણી અને હવાની એક પછી એક આવન રાખમ રહેવા માટે જમીનમાં જરાપણ વધારાનું પાણી ન હોવું જોઈએ, અને જો હોયતો કાંઈપણ સાધનથી કાઢી નાખવું જોઈએ. જ્યારે વરસાદ પડેછે ત્યારે તે વાતાવરણમાંથી કાર્બોનિક આસીડ તથા એમોનીઆ તેમજ ખીજા ફળદ્રુપતાના વાયુ ધોઈને જમીનપર લાવેછે; અને આ પદાર્થો પાણી સાથે જમીનની અંદર ઉતરે તે માટે તે જમીનને ટ્રેનેજથી પાણી અને હવા સેહેલાઈથી આવન કરી શકે તેમ કરવી જોઈએ.

હવે જમીનમાં ટ્રેનેજ (ગટર) કરવાની બે રીત છે. એકને ખુલ્લી ગટર કહેછે, અને ખીજીને બંધ અથવા જમીનની સપાટીની નીચેની ગટર કહેછે. આ બંનેમાં ફરક એ છે કે પહેલીમાં વધારાનું પાણી નીકળીને નજીકના નાળા અથવા નદીમાં જવાને ઉઘાડો રસ્તો હોયછે, અને ખીજીમાં તેવો દેખાય તેવો રસ્તો હોતો નથી, તમામ જમીનમાં ટ્રેનેજની જરૂર હોતી નથી; કેટલીક તો કુદરતી રીતે ટ્રેન થયેલી હોયછે. જ્યારે સપાટીની નીચેની જમીન ઘટ અને સીકાણા માટીની હોય ત્યારે તેવી જમીનને ટ્રેન કરવાની જરૂર પડેછે, પણ

ન્યારે નીચેની જમીન કાંકરાવાળી અને છીદ્રવાળી એટલે છુટી હોય તો ટ્રેનેજની જરૂર રહેતી નથી.

ગણતરી કરતાં એમ માલમ પડ્યું છે કે એક એકર જમીન ઉપર એક ઈંચ વરસાદનું પાણી પડે ત્યારે ૨૨૦૦૦ ગ્યાલન જેટલું પાણી જમીનમાં દાખલ થાય છે, અને ઘણી વખતે ન્યારે વરસાદ મળ્યા બેરથી પડે છે ત્યારે જમીન વધારે પાણી સમાવવાને અશક્ત હોવાથી વધારાનું પાણી સપાટી ઉપર રહીને સડવા માંડે છે, અને હવા અને પાણીની ક્રિયા બંધ કરે છે. આ ઠેકાણે પણ જો જમીનને ટ્રેન કરી હોય તો ઘણો ફાયદો થાય છે. હવે ટ્રેન કરવા માટે જમીનમાં થોડે થોડે અંતરે લાંબી ખાઈ ખોદવી પડે છે. આ ખાઈ સાધારણ રીતે ૩-૪ ફીટ ઉંડી અને ૮ ઈંચ પહોળી હોય છે. આ ખાઈને તળીએ મોટીના નળ મુકીને પુરી નાંખે છે. આ ખાઈને કાઠ-ખુણે જરા મોટી બીજ ખાઈ ખોદે છે, અને તેમાં પણ જરા મોટા નળ મુકે છે. આ મોટી ખાઈને મુખ્ય ગટર કહે છે અને નાની ખાઈને શાખા ગટર કહે છે. જમીનમાં વધારાનું પાણી નીચે ઉતરી આ નળમાં પ્રવેશ કરી છેવટે નચકના નદી નાળામાં વહી જાય છે. આ રીતને સમાંતર ગટરની રીત કહે છે.

કોઈ પણ ખેતરની જમીનને ટ્રેન કરવા પહેલાં તેની સપાટીની જોખાઈ નીચાઈ (લેવલ) જોવી જોઈએ, કે જેથી બધી ખાઈના નળ એક બીજામાં પોતાનું પાણી ખાલી કરી શકે, તેમજ તેમને કટલી ઉંડી ખોદવી જોઈએ તેનું અનુમાન કરી શકાય. શાખા ગટર કરતાં મુખ્ય ગટરના નળ મોટા હોય છે. મુખ્ય ગટરના નળનો વ્યાસ ૪ ઈંચ હોય તો બસ છે. જો મુખ્ય ગટર ૬ ફીટ ઉંડી હોય તો શાખા ગટર ૩ ફીટ ઉંડી ખોદવી જોઈએ. મુખ્ય ગટરને બીજે છેડે એક તળાવ જેવો ખાડો કંઈ હોય તો પાણીનો સારો ઉપયોગ કરી શકાય.

ઉપરની રીત શીવાય બીજી જાતની ગટરની થાય છે, તેમાં ઉપરની માફક ખાઈઓ ખોદીને તેમાં ઝાડનાં ડાળાં વીગેરે નાખીને

પુરી નાંખેછે. આ રીતથી ખરચ ધણું થોડું થાયછે, અને ૧૫-૨૦ વરસ. ચાલેછે; પરંતુ તેની મુખ્ય ખોડ એ છે કે જમીનમાં ઉધઈ હોય તો થોડી મુદતમાં સઘળાં લાકડાં ખાઈ જાયછે અને નુકશાન થાયછે.

વળી કેટલેક ઠેકાણે ખાધ ખોદીને તેમાં રાખ, પથરા વીગેરે ભરીને પુરી નાંખેછે. આથી પણ પાણી સહેલાઈથી નીચે ઉતરી જાયછે.

ખાઈ જેમ વધારે ઉંડી ખોદીએ તેમ તેને વધારે પહોળા કરી શકાય. ઉંડાઈ અને પહોળાઈનો આધાર જમીનની જાત અતે સ્થિતી ઉપર છે. પહોળાઈ કરતાં ઉંડાઈ ૭ થી ૧૦ ગણી વધારે હોવી જોઈએ, પણ હંમેશાં જમીનની જાત ઉપર ધ્યાન આપવું. સાધારણ ઉંડાઈ ૨-૩ ફીટ હોયછે. જે ખાઈની વચમાંનું અંતર ૯૦ ફીટ રાખે છે. વધારે સારી અસર જોઈએ તો આ અંતર થોડું રાખવું.

હવે ધણે ઠેકાણે જમીનમાં ગટર કરી વધારાનું પાણી નીકળે જવાનો રસ્તો કરે તો તેથી શું ફાયદા થાય તે તપાસીએ:—

૧. **પાકના છોડ વેહેલા પાકેછે:**—ધણી વખતે ટ્રેન કરેલા ખેતરમાં વગર ટ્રેન કરેલા ખેતર કરતાં લગભગ પચવાડીઆ પહેલા મોલ પાકી જઈ કાપણી માટે તૈયાર થાયછે; કાપણી વહેલી થવાથી જમીનમાં આગળથી ખેડ કરવાનું બની શકેછે, અને તેથી જમીન લાંબો વખત તડકામાં ખુલ્લી રહેવાથી છોડનો ખોરાક જલદીથી ગળી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે છે.

૨. **નીપજ વધારે આવેછે:**—ટ્રેનેજથી મોલની નીપજ પણ ધણી વધેછે; કારણ કે હવા અને પાણીની આવજન અનુક્રમે ચાલતી હોવાથી છોડ તનદુરસ્ત રહેછે અને જેસમર ઉગી વધારે નીપજ આવેછે.

૩. **નીપજ વધારે કસદાર આવેછે:**—તનદુરસ્ત જમીનમાં છોડ પણ તનદુરસ્ત ઉગેછે. વળી પ્રયોગ ઉપરથી એમ, પણ સિદ્ધ થયેલું છે કે ટ્રેન કરેલા ખેતરમાં જે પાક વાગ્યો હોય તેને ગેર, અંગારીઆ વીગેરે રોગ એકદમ થતા નથી.

૪. **એક જમીનમાં ઘણી જાતના મોલ વાવી શકાયછે:**

ટ્રેનેજથી જમીનનું બધારણ બદલી જાય છે; એટલે ચીકણી હોય તો વધારે છુટી થઈ જાય છે. આમ થવાથી તેમાં પહેલાં એકજ જમીનનો મોલ વધતો હોય તો પાછળથી ઘણી જમીનના મોલ વધી શકાય છે.

૫. ડ્રેન કરેલી જમીન સેહેલાઈથી અને ઓછે ખર્ચે ખેડી શકાય છે:—ચીકણી માટી વાળી જમીન વરસમાં ઘણો ભાગ ઘટ અને કઠણ હોય છે અને ફક્ત ચામાસામાં વરસાદ આવ્યા પછી જ ખેડી શકાય છે, અને સારે પણ મજાનું જનવર હોયતો જ ખેડી શકાય છે. આવી જમીનને ડ્રેન કરી હોય તો પછી ગમે સારે ખેડી શકાય છે, અને ખેડતાં જનવરને ઘણું જોર પડતું નથી.

૬. ખાતરની અસર જલદી માલમ પડી આવે છે:—ટ્રેન કરેલા ખેતરમાં ખાતર નાંખીએ તો વગર ડ્રેન કરેલા ખેતરમાં જે સારી અને જોરથી જલદીથી અસર કરે તે કરતાં વધારે સારી અને જલદીથી અસર કરે છે.

૭. જનવરોની તનદુરસ્તી મુધરે છે:—આપણે આગળ કહી ગયા છીએ કે સડેલું પાણી છોડતે ઝેર રૂપ છે. અને તેના છોડ જનવરને ખોરાક તરીકે આપીએ તો તેઓને રોગ થવાનો સંભવ ઘણો વધે છે; પરંતુ ડ્રેન કરેલી જમીન ઉપર નીપજેલું કડબ જનવરોને આપીએ તો તેમની તનદુરસ્તી સારી રહે છે. અને શરીરનો આંધો મજાનું થાય છે.

૮. ગામડાંના લોકોની તનદુરસ્તી મુધરે છે:—પાણી પાછતે પાક વાવવાથી જમીનમાં ભેજ રહેવાથી રોગની ઉત્પત્તિ વીગેરે જે ખરાબ પરીણામ આવે છે તે અટકાવવાનો સાથી સરસ રસ્તો એ જ છે કે તે ખેતરોને ડ્રેન કરવાં. જે તે ખેતરોને ડ્રેન ન કરીએ તો જમીનનાં છીદ્રો પાણીથી ભરાઈ જાય છે; અને તે પાણી સડી જઈ તાવ વીગેરે મરજ પેદા કરે છે. રોગ, ઈટાલી, જાપાન વીગેરે દેશોમાં કમોદનો પાક કે જેને ઘણું પાણી જોઈએ છે, અને જેથી જમીનમાં ભેજ રહી રોગ ઉત્પન્ન થવાનો સંભવ વધારે હોય છે, તે ઘણા વીસ્તારમાં નહીં

બાવવા દેવાને ખાસ કાયદા બાંધેલા હોયછે, અને તેવી જમીન કુદ-
રતીરીતે ટ્રેન થયેલી ન હોય તો ટ્રેન કરવાને ફરજ પાડવામાં આવેછે.
કેટલાંક પરગણાંની જમીનની સપાટીની નીચેની જમીન છુટી અને
જીદ્રવાળી હોવાથી ટ્રેનની ગરજ સારેછે, અને તેથી તેને ગમે તેટલું
પાણી પાયછે તોપણ નીચે કિતરી જાયછે, અને તેથી ત્યાં રોગની ઉત્પત્તિ
થતી નથી, તેમજ જમીન ઉપર ખાર ચડી આવતો નથી. જે જમીન
પર ખાર ચડી આવતો હોય, અને તેને લીધે તેમાં કાંઈ વાવેતર ન-
કરી શકાતું હોય, તેમને ટ્રેન કરવા જેવો સરસ ઈલાજ એક પણ
નથી. જમીનમાં પાણી સેહેલાઈથી પ્રવેશ કરી શકે તે માટે તેને
ટ્રેન કરવીજ જોઈએ; કારણકે તેમ કરવાથી પાણી જમીન ઉપરથી
બહી જઈ કસ ધોઈ નાખવાને બદલે અંદર કિતરી શકેછે. પાણીનાં
બાંધકામ અને ટ્રેનેજ એ બન્ને સાથે ચાલવાં જોઈએ. વળી ટ્રેનેજ-
થી જમીનની વાતાવરણમાંથી બીનાશ યુક્તિ લેવાની શક્તિ ધણીજ
વધેછે, અને વગર ટ્રેન કરેલાં ખેતરમાં વરસાદની તાણુને લીધે મો-
લને જેટલું નુકશાન થાયછે તે કરતાં ટ્રેન કરેલ ખેતરવાળા મોલને
ઓછું નુકશાન જોવામાં આવેછે. તેવે વખતે ટ્રેન નહીં કરેલી જમીન
કઠણ પોપડાવાળી થઈ જાયછે, અને તેમાં ઘણી ફાટો પડેછે, પરંતુ
ટ્રેન કરેલી જમીન છુટી અને પોચી રહેછે. આમ થવાનું કારણ રાત્રે
હવામાંથી બીનાશ યુક્તિ લેવાની શક્તિ છે. જમીનને ટ્રેન કરવાને
બાણું કરીને સખ સોઝલ પ્લાટિ (નીચેની સપાટી ખેડવાનો હળ)
બાપરેછે (જુઓ પાછળ પાને ૧૨૫-૨૬). આ હળમાં બીજાં કાંઈજ
નહીં પણ સાધારણ વીલાયતી હળમાંથી મોહડમોઈ (ફેરતુંગું)
કાઠી લીધેલું હોયછે અને ફક્ત શેર (ચવડુ) અને બોડી (આકૃતિમાં અ
પાને ૧૨૧) રાખેલું હોયછે. (ટ્રેનેજના બીજા કાયદા માટે જુઓ
પાછળ જળસિંચનનો વિષય પાને. ૧૪૭-૮).



પ્રકરણ ૮ મું.

જનવરોનો ખોરાક, ખવરાવવાની, ઉછેરવાની અને માવજત

કરવાની રીત.

આ વિષયનું વિવેચન જાણુવા પહેલાં પ્રાણી અને છોડ એ બેની ફરતી અને બંધારણથી જાણીતા થવાની જરૂર છે. પ્રથમ જોવું જોઈએ કે પ્રાણીના શરીરનું બંધારણ છોડની સાથે શું સબંધ ધરાવે છે. પ્રાણીના શરીરનો બાંધો કારબોન, હાઇડ્રોજન, નાઇટ્રોજન, ઓક્સીજન, ગંધક, પોટાશ, મેગનીશીઆ, ચુનો, લોહ, અને ફોસ્ફરસનો બનેલો છે. ઉપરના પદાર્થો શીવાય શરીરના કેટલાક ભાગમાં ફ્લુઓરોઇન અને સીલીકા (રેતી) પણ માલમ પડે છે; હાડકાં અને દાંતમાં ક્લોરોઇન માલમ પડે છે, અને વાળ, ઉન અને શીંગડામાં સીલીકા મળી આવે છે. શરીરના બળ શકે તેવા ભાગ નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થો અને ચરબીના બનેલા હોય છે. નાઇટ્રોજનવાળા ભાગ ત્રણ જાતના હોય છે, જેમકે, ૧. આલ્બ્યુમીનોઇડ (ઈંડાની સફેદી જેવા પદાર્થ વાળા ભાગ,) ૨. જી લેટીનોઇડ (ચીક જેવા પદાર્થ વાળા) અને ૩. શીંગડા જેવા પદાર્થ. આલ્બ્યુમીન વાળા પદાર્થ સ્નાયુ, જ્ઞાનતંતુ અને લોહીમાં મળી આવે છે; જીલેટીનોઇડ વાળા પદાર્થ ચામડી, સંયોજક તંતુ અને મૃદુઅસ્થિ (કાર્ટીલેજ) માં મળે છે, અને શીંગડા જેવા પદાર્થો (કે જેને કેરેટીન પણ કહે છે.) શીંગડાં, વાળ, ઉન અને પીંછાંમાં મળી આવે છે. ચરબી ત્રણ જાતની હોય છે:—સ્ટીએરીન (કઠણ ચરબી,) પોલમેટીન અને ઓલીન (પ્રવાહી ચરબી.)

નહીં બંધી શકે તેવા પદાર્થો હાડકામાં મળી આવે છે. હાડકાની રાખમાં ઘણા ભાગ ફોસ્ફેટ ઓફ લાઇમ (જેમાં લગભગ સેંકડે ૨૩ ટકા ફોસ્ફોરિક આસીડ હોય છે.) હોય છે, અને થોડો ભાગ કારબોનેટ ઓફ લાઇમ (ચાક જેવો પદાર્થ) અને ફોસ્ફેટ ઓફ મેગ-

નીસીઆ પણ હોયછે. આખા શરીરને બાળીને રાખ કરીએ તો તેને સેંકડે ૭૦ મો ભાગ હાડકામાંથી નીકળેછે. સ્નાયુની રાખમાં ફોસ્ફેટ ઓફ મોટારા ધણો હોયછે. આ પદાર્થ વગર ધોએલા ઉનમાં પણ માલમ પડેછે. લોહીમાં ધણો ભાગ સોડાના ખાર હોયછે. નીચેના કોઠામાં જુદી જુદી જાતનાં ખેતરનાં જાનવરોના આખા શરીરમાં રહેલા પદાર્થોનું પ્રમાણ આપેલું છે:—

પદાર્થ.	ચરખીદાર. લાઈરડો.	સાધારણ ચરખીદાર ખજા.	વાલી ધેટો.	ચરખીદાર ધેટો.	વાલી કુકર.	ચરખી દાર કુકર.
પાણી.	૬૫.૧	૫૬.૦	૬૧.૦	૪૬.૬	૫૮.૧	૪૩.૩
નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થ.	૧૫.૭	૧૮.૧	૧૫.૮	૧૩.૦	૧૫.૫	૧૧.૪
ચરખી.	૧૫.૩	૨૧.૮	૧૯.૫	૩૭.૯	૨૪.૬	૪૩.૯
રાખ.	૩.૯	૫.૮	૩.૦	૩.૮	૨.૦	૧.૭

ઉપરના કોઠા ઉપરથી માલમ પડેછે કે જેમ જેમ જાનવર મોટું થાયછે, અને જેમ તેના શરીરમાં ચરખી વધેછે તેમ તેના શરીરમાં પાણીનો ભાગ ઓછો થતો જાયછે. શરીરમાંના નક્કર પદાર્થમાં ચરખી મુખ્યછે. જાનવર જુવાન થયા પછી પુખ્ત ઉમરે પહોંચે તે દરમિયાન તેના શરીરમાં નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો વધેછે. નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થ અને રાખનો સૌથી મોટો જથ્થો ખજામાં માલમ પડેછે. જેમ જેમ જાનવરો પુખ્ત ઉમરે પહોંચેછે તેમ તેના શરીરમાં રાખના પદાર્થો વધતા જાયછે. નીચેના કોઠામાં જુદી જુદી જાતનાં ચરખીદાર જાનવરોના શરીરના ૧૦૦૦ ભાગમાં રાખના જુદા જુદા પદાર્થ કેટલા પ્રમાણમાં છે તે દર્શાવેલછે:—

રાખના પદાર્થો.	ચરબીદાર બળદ.	ચરબીદાર ઘેટા.	વગર ઘો- એલું ઉન.	સીરું કુબ.
નાઈટ્રોજન.	૩૨.૧૮	૧૯. ૬	૭૩. ૦	૬.૪
ફોસ્ફોરીક આસીડ.	૧૬.૫૨	૧૧.૨૯	૧. ૦	૨.૦
પોટાશ.	૧.૮૪	૧.૫૨	૪૦. ૦	૧.૭
ચુનો.	૧૯.૨	૧૨. ૮	૧. ૦	૧.૬
મેગનીશીઆ.	૦.૬૩	૦. ૫	૧. ૭	૦.૨

ઘેટા કરતાં બળદમાં નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફોરીક આસીડ અને ચુનોનો ભાગ વધારે હોયછે, અને હુકરમાં રાખના પદાર્થો સાથે ઓછા જથ્થામાં હોયછે. ઘેટાના પોતાના શરીરમાં જેટલો ભાગ પોટાશ છે, તેના કરતાં તેના ઉનમાં વધારે હોયછે.

ઘેટા અને બળદના શરીરના વજનમાં સેંકડે ૫૧ થી ૬૦ ટકા હાડકાંનો ભાગ હોયછે. છોડ જમીનમાંથી સાદા પદાર્થ ચુસી લેછે. અને પછી તેના જુદા જુદા મીઠા પદાર્થ પોતાની અંદરના આંધામાં બનાવેછે. પરંતુ પ્રાણી તેમ કરતાં નથી, કેમકે તેઓ આ રીતે તૈયાર બનેલા મીઠા પદાર્થો ખાયછે. અને છોડની માફક બહારના બનાવથી તેમને અસર થતી નથી. પ્રાણીના શરીરમાં જે ગરમી હોયછે તે શરીરની અંદર ચરબીના બળવાથી અને કસરતથી ઉત્પન્ન થાયછે.

ખોરાકના પદાર્થ અને તેમનું કામ:—આ પદાર્થો નીચે મુજબ છે: આલ્બ્યુમીનોઈડ, ચરબી, કાર્બોહાઈડ્રેટ (કાર્બોન અને હાઈડ્રોજનના મીઠા પદાર્થો) ન બળી શકે તેવા પદાર્થ અથવા રાખ અને એમાઇડ. છેલ્લો પદાર્થ પ્રયકરણમાં ઘણું કરીને પહેલા ભેગો ગણાય છે. કોઈ પ્રયકરણમાં આલ્બ્યુમીનોઈડ પદાર્થોમાં

કેટલો નાઈટ્રોજન છે તે જાણવા માટે તે પદાર્થના જથ્થાને ૬.૨ થી ગુણવા: રસાયણી રીતે જેતાં છોડનાં મૂળ, પાંદડાં અને વનસ્પતીનું આલ્ક્યુમન, અને પ્રાણીનું દુધ, લોહી અને માંસમાં ઘણો થોડો તફાવત માલમ પડે છે.

વનસ્પતિના આલ્ક્યુમનવાળા પદાર્થોમાંથી વાળ, ઉન, ખરી-ઓ, અને ચીકના પદાર્થો અને છે, અને તેજ પદાર્થો સાથે ઓક્સીજન ન મળવાથી જ્વેર, ગરમી અને ચરખી પેદા થાય છે. આ ગુણ હોવાને લીધે તે પદાર્થોને શરીરમાં માંસ પેદા કરનારા પદાર્થો કહે છે. જનવર કામ કરતું હોય કે નહીં તોપણ તેના શરીરમાં અંદરના ધસારાથી જે પદાર્થો ઓછા થાય છે તે પુરા પાડવા માટે તેના ખોરાકમાં થોડાઘણા આલ્ક્યુમનવાળા પદાર્થની જરૂર છે. શરીરમાં જેટલા આલ્ક્યુમનનો ઓક્સીજન સાથે સંયોગ થાય છે તેમાંના ત્રીજા ભાગનો **યુરીઆ** (પીશાબમાંનો એક પદાર્થ) પેદા થાય છે. ૧૦૦ પાર્ઝ આલ્ક્યુમનમાંથી ૫૧.૪ પાર્ઝ ચરખી અને છે.

એમાઈન—વર્ગના પદાર્થો શરીરનું પોપણ કરવાને શક્તિવાન નથી, અને તેમને ઘણું કરીને આલ્ક્યુમનવાળા પદાર્થ સાથે ભેગા ગણી દેવાય છે. આ પદાર્થના અને ઓક્સીજનના સંયોગથી પણ **યુરીઆ** અને છે. તેઓ શરીરમાં જરૂરના છે, તોપણ જેમ આલ્ક્યુમનમાંથી ચરખી અને છે, તેમ આ પદાર્થમાંથી ખતતી નથી.

ચરખીવાળા પદાર્થો :—જનવરના શરીરમાં એવી શક્તિ રહેલી છે કે જેના વડે તે એક જતની ચરખીમાંથી બીજી જતની ચરખી ખતતી શકે છે. આ રીતે અનેલી ચરખીથી શરીરમાં શક્તિ અને ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે, અથવા તો ભવિષ્યના ઉપયોગ માટે ભંડોળ તરીકે રહે છે.

કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ:—આવર્ગમાં મેદો, ખાંડવા જેવા પદાર્થ અને એલ્યુલોસ (રેસા જેવો પદાર્થ) નો સમાવેશ થાય છે. છોડનો

ધણો ભાગ આ પદાર્થોનો બનેલો હોય છે. તેમના વડે ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે, અને જ્યારે જોઈએ તે કરતાં મોટા જથ્થામાં હોય ત્યારે તેમની ચરખી બને છે. તેમની કીમત આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થ અને ચરખી કરતાં ઓછી ગણાય છે. ૧૦૦ પાઉંડ ચરખી બાળવાથી નેટલી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે તેટલીજ ગરમી ઉત્પન્ન કરવાને ૨૧૧ પાઉંડ આલ્બ્યુમન (તેમાંથી યુરીઆ કાઢી લીધા પછી) અને ૨૩૨ પાઉંડ મેદો જોઈએ છે. આ પ્રમાણને આલ્બ્યુમન પ્રમાણ કહે છે. ખાંડ અને મેદાની કીમત પણ ચરખી ગણાય છે. એમાંથી અને કાર્બો હાઈડ્રેટ પદાર્થો શરીરના નાઇટ્રોજનવાળા ભાગમાં વધારો કરતા નથી, પરંતુ તેઓ આલ્બ્યુમનને બળી જઈને ગરમી પેદા કરતું અટકાવે છે. પુખ્ત ઉમરે પહોંચેલા જનવરના શરીરના ઘસારાનો બદલો વાળવા માટે તેના ખોરાકમાં રાખ અને આલ્બ્યુમનવાળા ખોરાકનો થોડો જથ્થો અને કાર્બોહાઈડ્રેટ વાળા ખોરાકનો મોટો જથ્થો મેળવીએ તો બસ છે.

રાખ:—આ વર્ગના પદાર્થો જનવરો પોતાના ખોરાકમાંથી પસંદ કરી શરીરમાં કામમાં લે છે.

ખોરાકનું પ્રથકરણ અને પોષણ કર્તા તરીકે કીમત:—
દરેક ખોરાક પોષણ કર્તા તરીકે કેટલો કીમતી છે તેનો આધાર બે બાબત ઉપર રહે છે:—૧. તેમનું પ્રથકરણ અને સ્થિતિ; જેમકે તે ખોરાકમાં આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થ, ચરખી અથવા કાર્બો હાઈડ્રેટ વાળા પદાર્થ અથવા રાખના પદાર્થો કેટલા જથ્થામાં છે તે અને ૨. તે ખોરાક કેટલો જલદીથી પચી શકે તેવો છે તે ઉપર. અમુક ખોરાકમાં રેસા નો ભાગ કેટલો છે તે જેવામાટે તે ખોરાકમાંથી તેલ અથવા ચરખીનો ભાગ કાઢી નાંખી તેને ખારના (પોટાસ) પાણીમાં નાંખવો, અને જે ભાગ ખારમાં ગળી જાય તેને કાર્બોહાઈડ્રેટ તરીકે ગણે છે, અને બાકીનાને રેસાજેવાં પદાર્થોમાં ગણે છે. પાકેલાં બીજમાં નાઇટ્રોજન આલ્બ્યુમીન નાશ્પમાં હોય છે; પણ છોડનાં બીજ ભાગમાં નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો

ધંના જથ્થાનો આધાર ખાતર, હવા અને જમીન ઉપર રહે છે. જેમ જેમ છોડ મોટા થતો જાય છે તેમ તેમાં પાણી, રાખ, અને નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થના જથ્થાનું પ્રમાણ ઘટતું જાય છે, કારબોહાઇડ્રેટનું વધતું જાય છે, અને એમાંથી વર્ગના પદાર્થો બદલાઇને આલ્ક્યુમન વાળા પદાર્થ જેવા થઇ જાય છે.

નીચેના કોષમાં જુદી જુદી વખતે કાપેલા ધાસમાં ઉપરના વર્ગના પદાર્થોના પ્રમાણનું પ્રયકરણ આપેલું છે.

	કાપવાની તારીખ	આલ-ક્યુમન	ચરખી	ગળીશકે તેવા કારબોહાઇડ્રેટવર્ગના પદાર્થો	રેસા	રાખ
ગાયરનું ધાસ	૪થી જુન	૧૭.૬	૩.૧૯	૪૦.૮૬	૨૨.૯૭	૧૫.૩૩
સાઈ સુકવેલું ધાસ	૯મી ,,	૧૧.૧૬	૨.૭૪	૪૩.૨૭	૩૪.૮૮	૭.૯૫
ધાણું પાકી ગયેલું ધાસ	૨૬મી ,,	૮.૪૬	૨.૭૧	૪૩.૩૪	૩૮.૧૫	૭.૩૪

ધાસને ખૂબ આવે ત્યારે કાપી લેવું જોઈએ, કારણ કે જેમ જેમ વધારે પાકતું જાય છે તેમ તેમાં પોપણુ કર્તા પદાર્થો ઓછા થતા જાય છે, ચીનાઈશરડી (સોરધમસેક્રેટમ) જે એક જાતની જરછે તે આ આખતમાં અપવાદ તરીકે છે, એટલે તેને પાકવા દઈને પછી કાપી લઈએ તોપણુ કાંઈકેર માલમ પડતો નથી. પાક્યા પછી વધારે વખત કાપ્યા વીના રહેવા દઈએ તો ગળી શકે તેવા કારબોહાઇડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો બદલાઇને રેસા જેવા થઇ જાય છે. ઘણું સરસ ખાતર નાખવાથી છોડ જોસબર ઉગે છે પરંતુ તે મોટો પાકે છે. આવી રીતે ઉગેલા છોડમાં પાણીનો ભાગ ઘણો હોય છે. વળી ઘણું ખાતર નાખવાથી શેરડીમાં ખાંડનું પ્રમાણ ઓછું થાય છે, પણ જો તે ખાતરમાં નાઇટ્રોજનવાળા પદાર્થો ઘણા હોય તો તે પ્રમાણ વધે છે. ઘણું ખાતર નાંખેલી જમીનમાં વાવેલા છોડમાંના નાઇટ્રોજન

ધણું કરીને એમાઈડ રૂપમાં હોય છે. ઉતરતી જમીનમાં વાવેલા છોડના કડબ કરતાં સારી ફળદ્રુપ જમીનમાં વાવેલ છોડના કડબનો જથ્થો મોટો હોય છે, પરંતુ તે પહેલાના જેટલું પૌષ્ટિક હોતું નથી. ખોરાકમાં આલખ્યુમન હોય છે, પરંતુ જે ખોરાકના થોડા જથ્થામાં ઘણા આલખ્યુમનવાળા પદાર્થો હોય તે સૌથી વધારે કીમતી ગણાવેા. કઠોળમાં આ પદાર્થો ઘણા જથ્થામાં હોય છે, પણ તેમાં ચરબી અથવા તેલનો ભાગ થોડો હોય છે. અનાજમાં કઠોળ કરતાં આલખ્યુમનવાળા પદાર્થ થોડા હોય છે, અને મેદાનો ભાગ ઘણો હોય છે. આમ હોવાથી તેઓ જલદીથી પચી જાય છે. ઘઉંમાં જેટલું આલખ્યુમન અને ચરબી હોય છે તે કરતાં ઘઉંના ભુસામાં વધારે હોય છે; પણ ભુસામાં રેસાનો ભાગ ઘણો હોય છે.

મીણ જેવા પદાર્થો પણ ચરબીમાં ગણાય છે. અનાજમાં જે કાર્બોહાઇડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો હોય છે તે ઘણા કીમતી હોતા નથી અને તેથી તેઓ ઘણા પૌષ્ટિક ગણાતા નથી. આથી કરીને ખોળ અથવા કડબના પ્રયકરણ ઉપરથી તેની પૌષ્ટિક કીમત નક્કી કરી શકાતી નથી. ખોળ, સુકું ધાસ, કડબ અને ભુસું એ ચાર ચીજોમાં ફોસ્ફેટ (ફોસ્ફરસવાળા પદાર્થો) સૌથી વધારે હોય છે; કઠોળના સાંકામાં ચુનાનો ભાગ ઘણો હોય છે, ભુસા કરતાં ખોળમાં પોટાશનો ભાગ વધારે હોય છે, પણ આ બધામાં સોડા (મીઠા જેવો પદાર્થ) ઘણો થોડો હોય છે. મકાઈના કડબમાં ચુનાનો ભાગ થોડો હોય છે, તેથી નાનાં અને ઉછરતાં જનવરો માટે તે સારું ગણાતું નથી.

વાગોળનારાં પ્રાણી (ઢોર, બકરાં વીગેરે)માં પાચન શક્તિ ઘણી અપૂર્ણ હોય છે, કેટલીક વખતે બળદને પોતાનો ખોરાક અશ-

બર પચાવતાં ૫-૬ દીવસ લાગે છે. આ પ્રાણીઓ રેસાવાળા પદાર્થ જલદીથી પાચન કરી શકે છે. સવળાં પ્રાણીની પાચન શક્તિ ઘણી ખરી એક સરખી હોય છે, પણ કુડબમાં જેમ નાદરોજન વાળા પદાર્થો વધારે તેમ તેઓ વધારે જલદીથી પચાવી શકે છે. સુકા ધાસ અને કુડબમાં જે રેસા હોય છે તેનો કુત સેંકડે ૪૦ ટકા હજમ થઈ શકે છે; તેમાં કઠોળના કુડબ કરતાં અનાજનું કુડબ જલદીથી પાચન થાય છે. બે જનવરોને એકજ ખોરાક આપો તો પણ તે એક સરખી રીતે હજમ કરી શકશે નહીં; કારણ કે પાચન કરવાનો આધાર તેમની હોજરીની પાચન શક્તિ ઉપર છે ખોરાક વધારે આપવાથી પાચનક્રિયા વધતી અથવા ઘટતી નથી. મેહે નતની અસરપણુ ઉપરની માફકજ થાયછે- પાચનક્રિયા ઉપર ખોરાક ની જત ઘણી અસર કરેછે, જેમકે પાકેલા છોડ કરતાં કુમળા અને નાના છોડ જલદીથી હજમ થઈ જાયછે. ઢોરના ચારામાટે વાવેલો છોડ જેમ વહેણા કાપીએ તેમ તેમાં પોપણુ કર્તા પદાર્થો વધારે સારા રૂપમાં હોયછે. કુડબઅથવા ધાસને સુકવાથી તે ઓ કાંઈ મોડા હજમ થાય તેમ થઈ જતાનથી, તોપણ સુકવતી વખતે આડા અવળા ફેંકવાથી કેટલાંક જીણાં રજકણો ખરી જાયછે, તેમજ જે વરસાદથી ધોવાય તોપણ તેના હજમ થવાના ગુણ ઓછા થાય છે. ધાસને સુકવ્યા પછી લાંબી મુદત રાખી સુકવવાથી બગડી જાય છે અને જલદીથી હજમ થઈ શકતું નથી. નીચેના કોઠામાં જનવરોના જુદી જુદી જતના ખોરાકમાં રહેલો આલખ્યુમન, ચરખી, અને કાર્બોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો, રેસા વીગરે સેંકડે કેટલાક ભાગ પાચન થઈ શકેછે તે અને આલખ્યુમન પ્રમાણુ વીગરે દર્શાવેલ છે.

[illegible]

એક ખોરાક કેટલો પાચન થશે તે ઉપર ખીજની અસર:—વાગોળનારાં પ્રાણીના ખવાના કડબમાં આલખ્યુમનવાળો પદાર્થ જેવો કે ગ્લુટન (ધજના લોટમાંથી પાણી નાંખી મેદો ઘોઈ નાંખણી પાછળ રહેલો ચીકણો પદાર્થ) નાખવાથી કડબ જલદી અથવા મૃદુ પાચન થતું નથી, પણ તે (ગ્લુટન) પોતે પચી જાય છે. કે-ઈ ખોરાકમાં તેલ ઉમેરવાથી નુકશાન થતું નથી, પણ તેનાથી તે ખોરાક જલદીથી પાચન થાય છે, અને જનવરને ભુખ ઓછી લાગે છે. કડબ અથવા સુકા ઘાસના સેંકડે ૧૦ ભાગ કરતાં વધારે મેદો અથવા ગોળ અથવા ખાંડ જેવા પદાર્થ ઉમેરીએ તો તે કડબ અથવા ઘાસ પચતાં ઘણીવાર લાગે છે. કેઈ ખોરાકમાં આઠ ભાગ મેદામાં ૧ ભાગ કરતાં વધારે આલખ્યુમન વર્ગના પદાર્થ ન હોય તો તે ખોરાકનો મેદો પચી જાય છે. ખોળ, કઠોળનો ભુકો વીગેરે નાઈટ્રોજનવાળા ખોરાક કડબ સાથે આપવાથી પાચન થવાનો વખત વધતો નથી. પણ ગાંજર, રતાળુ વીગેરે જેવા કંદ જેમાં કાર્બોહાઈડ્રેટવાળા પદાર્થો ઘણા હોય છે, તેવા ખોરાક કડબ સાથે ઉમેરવાથી કડબને ખ્યતાં વધારે વાર લાગે છે, (તેવા ખોરાક કડબના સેંકડે ૧૫ ભાગ કરતાં વધારે હોય તોજ); તોપણ આમ થતું અટકાવવાને તે ખોરાક સાથે થોડા તેલ અથવા ચરબી જેવા પદાર્થ આપવા, કે જેથી એકંદર ખોરાકનું આલખ્યુમન પ્રમાણ બરાબર રહે. ખોરાકમાં નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થો સારા જથ્થામાં હોય તો કાર્બોહાઈડ્રેટવાળા પદાર્થનો ખોરાક ઉપરના પ્રમાણ કરતાં વધારે નાંખીએ તોપણ હરકત થતી નથી. સાદું મીઠું ઘણું અગત્યનું છે. તેનાથી પાચનક્રીઆ વધતી નથી, તેમ તેને મદદ મળતી નથી, તોપણ તેનાથી ભુખ વધારે લાગે છે. અને ખોરાકમાં મીઠાના પદાર્થો થોડા હોય તો તેમની ખોટ પુરી પાડે છે. ખોરાકની પોષણ કૃતિ તરીકે સાધારણ કીમતને પાણી ઘણી અસર કરે છે. જે ખોરાકમાં ઘણું પાણી હોય તેમાં નાઈટ્રોજનવાળા અને કાર્બોહાઈડ્રેટવાળા પદાર્થનું

નુકશાન થાય છે, કારણ કે તે પાણીને શરીરની ગરમી (જે સા-
ધારણ રીતે ૯૮.°પ હોય છે) જેટલું ગરમ કરવા માટે ઉપરના
પદાર્થનો કેટલોક જથ્થો શરીરમાં બળી જાય છે. ઘેટાના ખોરાકમાં
ખોરાક કરતાં પાણી બમણું જેઠાં છે, અને ઢોરમાં ચાર ગણું
જેઠાં છે. એક શેર પાણીને શરીરની ગરમી (૯૮.°પ) જેટલું
ગરમ કરવા માટે શરીરમાં ૬૨ ગ્રેન મેદાં જેવા પદાર્થો બળવા જો-
ઈએ છે. ચરબીની ગરમી પેદા કરવાની શક્તિ ૧૦૦ ગણીએ તો
આલ્ક્યુમનની ૪૭૪ અને મેદાની ૫૩.૧ ગણાય છે; (આ ત્રણે
પદાર્થોનું બળન એકજ લઈએ તો). વળી મકાઈની ગરમી ઉત્પન્ન
કરવાની શક્તિ ૧૦૦ ગણીએ તો અળસીના ખોળની ૯૫, કઠોળની
૯૩, ઘઉંના લુસાની ૬૭, બીડના ઘાસની ૫૯ અને ઘઉંના પરા-
ળની ૪૭ ગણાય છે.

કોઈ પણ ખોરાકની કીમતનો નીર્ણય કરવા માટે તેના આ-
લ્ક્યુમન પ્રમાણ ઉપરજ આધાર રાખવો એ અસંભવીત છે,
કારણ કે તે પ્રમાણનો આધાર જનવરની જાત, ઉંમર અને પોતાના
ખોરાક પાચન કરવાની શક્તિ ઉપર રહે છે. દાખલા તરીકે મદ્રાસ
ખેતીવાડીની કોલેજના સમ્રદાપેટ ગામ પાસે આવેલા સરકારી ખેત-
રમાં પ્રયોગ કર્યો હતો, તેમાં દેખીતા સરખી તનદુરસ્તીવાળા બે બળ-
દને દરેરોજ દરેકને ૩ શેર કળથી અને ખાય તેટલું લીલું ઘાસ આ-
પતા. આ રીતે તેમને ૧૩ અઠવાડીઆ સુધી રાખી તોળી જોતાં
માલમ પડ્યું કે બેમાંનો એક બળદ ૯૨ પાઉંડ અથવા તો તેના
શરીરના વજનથી સેંકડે ૨૪ ટકા વધ્યો, અને બીજો ફક્ત ૭ પાં-
ઉંડ અથવા તો ૨ ટકા વધ્યો. જનવરને કડખ શીવાય ખોળ આ-
પવાથી તેમની કામ કરવાની શક્તિ વધે છે, એટલુંજ નહીં પણ
તેના શરીરના સ્નાયુના ઘસારાની ખોટ પણ પૂરી પડે છે. થોડા
જગ્યામાં ઘણા પોષણ કર્તા પદાર્થો હોય તેમજ જલદીથી પચી શકે
તેવા ખોરાકના આલ્ક્યુમન પ્રમાણથી તેમની જેટલી કીમત ગણા-
ય તે કરતાં તેમને કડખ અથવા બીજા સાથે મેળવીને આપવાથી

વધારે ગણાય છે. જનવર કેટલું કૌવતદાર થશે તેનો આધાર તેના ખોરાકના આલખ્યુમન પ્રમાણ ઉપર છે; કારણ કે જે તેમને એક-લું કડખ અથવા ઘાસ આપીશું તો તે ઘણું કૌવતવાન થશે નહીં. ખોરાક કેટલો પાચન થશે તેનો આધાર થોડો ઘણો તેના સ્વાદ ઉપર પણ છે; કારણ કે સારા સ્વાદવાળા ખોરાકથી ખાવાની રૂચી વધે છે અને પાચન પણ જલદીથી થાય છે, કેમકે સારા સ્વાદથી મોઢામાંથી લાળ કે જે પાચનક્રીયામાં ઘણી અગત્યની છે, તે વધારે નીકળે છે, અને ખોરાક સાથે મળી તેમાંના મેદા જેવા પદાર્થોને ગાળી નાખે છે.

પાણીની જરૂરીયાત સાથે ખોરાકનો સંબંધ:—નાનાં અને ઉછરતાં જનવરોને હાડકાં અને સ્નાયુ બનવા માટે તેમના ખોરાકમાં આલખ્યુમન અને રાખના વર્ગના પદાર્થોનો સારો જથ્થો હોવો જોઈએ. નાનાં જનવરોને તેમના શરીરનો બાંધો મજબુત થવાને કયા કયા પદાર્થોની જરૂર છે તેનો ખ્યાલ આવવા માટે નીચેના કોઠામાં, ઘેટાં, બકરાં, ગાય વીગેરે જનવરોના જણ્યા પછી તરતજના (ખીરું) અને ત્યારબાદ થોડા દીર્ઘસ પછીના દુધનું પ્રય-કરણ આપેલું છે:—

	પાણી	આલ-ખ્યુમન	ચરખી	ખાંડ	રાખ	આલખ્યુમન પ્રમાણ
ઘેટાંનું { નરું દુધ(ખીરું)	૭૩.૨	૧૫.૪	૨.૦	૮.૦	૧.૪	૧:૧.૧
{ સાદું દુધ	૮૩.૧	૫.૫	૫.૫	૫.૦	૦.૮	૧:૩.૩
બકરાંનું દુધ	૮૫.૩	૪.૧	૫.૨	૪.૬	૦.૮	૧:૪.૧
ગાયનું { નરું દુધ(ખીરું)	૭૧.૭	૨૦.૭	૩.૪	૨.૫	૧.૮	૧: .૫
{ સાદું દુધ	૮૭.૦	૪.૦	૩.૭	૪.૬	૦.૭	૧:૩.૩

દુધમાં રહેલા નક્કર પદાર્થોમાં આલ્બ્યુમન વર્ગના પદાર્થો ઘણા હોય છે અને વળી તે જલદીથી પાચન થઈ શકે તેવા હોવાથી દુધ ઘણું પૌષ્ટિક ગણાય છે. મકાઈની ગરમી પેદા કરવાની શક્તિ ૧૦૦ ગણી એટલે દુધની ૧૪૦ ગણાય છે. દુધમાં રાખના વર્ગના પદાર્થો પણ રહેલા છે, તેથી તે ખોરાકથી હાડકાં પણ બને છે; દાખલા તરીકે ૧૦૦ ભાગ દુધમાં ૨ ભાગ ફોસ્ફોરીક આસીડ, ૧૬ ભાગ સુતો અને ૧૭ ભાગ પોટાશ હોય છે. દુધનું આલ્બ્યુમન પ્રમાણ ૧:૨-૩ થી ૧:૪-૧ હોય છે. આપણે જાણીએ છીએ કે દરેક જનવરના જણ્યા પછીના તરનના દુધમાં આલ્બ્યુમન ઘણું હોય છે, અને બચું જેમ જેમ મોટું થતું જાય છે તેમ તેમ તેમાં આલ્બ્યુમન વર્ગના પદાર્થો ઓછા થતા જાય છે, અને કાર્બો-હાઇડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો વધતા જાય છે. આ બાબત ધ્યાનમાં રાખીએ તો આપણે નાનાં વાછરડાં માટે કૃત્રીમ ખોરાક બનાવી શકીએ, અને જરાપણ દુધ શીવાય જનવરને ઉછેરી શકીએ. જો અજસીના ખોળને ખાંડીને પાણીમાં ઉકાળીને બચ્ચાને પાઈએ તો તે દુધની ગરજ સારે છે. ખીજું ધ્યાનમાં રાખવાનું એ છે કે આ રીતે બનાવેલા કૃત્રીમ ખોરાકમાં જરાપણ મેદો નાંખવો ન જોઈએ, કારણકે જ્યારે જનવર નાનું હોય છે ત્યારે મેદો પાચન કરવાની શક્તિ તેનામાં હોતી નથી; પરંતુ જેમ જેમ મોટું થતું જાય છે તેમ તેમ શરીરમાં ગરમી અને શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા માટે મેદો વધારે જોઈએ છે, અને આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થ થોડા જોઈએ છે. જલદીથી વધે તેવાં જનવરોના ખોરાકનું આલ્બ્યુમન પ્રમાણ ૧:૭ થી ૧:૫ હોય છે. વાછરડાને તેની માને ધાવતો છોડાવ્યા પછી દુધમાં આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થો એટલા ઓછા થઈ જાય છે કે તેનું આલ્બ્યુમન પ્રમાણ ધરીને ૧:૭ જેટલું થઈ જાય છે.

પુખ્ત ઉમરના જનવરોને ગરમી અને શક્તિ ઉત્પન્ન કરનારા ખોરાક વધારે જોઈએ છે; તેમ તેમના શરીરનાં અંદરનાં સ્ના-

યુ વીગેરેના ધસારાની ખોટ પુરી પાડવાને તેમજ તેમની જગાએ ખીન્ન નવા બનાવવાને થોડા ઘણા આલખ્યુમનવાળા ખોરાક પણ નોંધએ છે; કારણ કે જનવર કામ કરે અથવા ન કરે તોપણ તેના શરીરમાં પાચનક્રીયા, લોહીનું ફરવું, શ્વાસોશ્વાસ વીગેરે ક્રીયાઓ ચાલતી રહેવાને માટે ગરમી અને શક્તિની જરૂર છે, અને તે પેદા કરવા માટે સ્નાયુનો ધસારો ચાલતો રહે છે. આ ખોટ પુરી પાડવાને ખોરાકમાં આલખ્યુમનવાળા પદાર્થના જથ્થાની પુરી અવસ્થા છે. એવી ગણતરી કરવામાં આવી છે કે સાધારણ કદના તનદુરસ્ત માણસના શરીરમાં આખો દીવસ લોહી ફરતું રાખવાને તેના -૬૬- યને ૧ ટનવજન ૧૫૦ શીટ ઉંચુ ચડાવવાને જેટલું બળ પડે છે, તેટલું બળ પડે છે. જનવરના આખા શરીરમાં કેટલો ધસારો ચાલ્યા કરે છે તેનો ઉપરના દાખલાથી કાંઈક ખ્યાલ આવશે.

આગળના વખતમાં એમ મનાતું હતું કે સ્નાયુના બળવાથી શરીરમાં શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે, માટે તેમની ખોટ પુરી પાડવાને જનવરને ખોરાકમાં આલખ્યુમનવાળા પદાર્થનો મોટો જથ્થો આપવો નોંધએ. પણ આગળ શોધ કરતાં માલમ પડ્યું કે ઉપરનો મત ખોટો હતો, કારણકે ચુરીયા કે જે સ્નાયુના બળવાની પેદાશ છે તે જનવર જ્યારે કામ કરતું હોય ત્યારે વધારે પેદા થતું નથી, પરંતુ તેને બદલે કારબોનીક આસીડ પેદા થાય છે. આ કારબોનીક આસીડ લોહીમાં રહેલા ચરબી, આલખ્યુમન અને કારબોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થના બળવાથી ઉત્પન્ન થાય છે, પણ આલખ્યુમનના બળવાથી થતું નથી. આ ઉપરથી સીદ્ધ થાય છે કે જ્યારે જનવર કામ કરે ત્યારે તેના ખોરાકમાં કારબોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો જથ્થાબંધ હોવા નોંધએ. જ્યારે કોઈ જનવરને હલકો (જેમાં પૌખી-ક પદાર્થો ઓછા હોય તેવો) ખોરાક ખવરાવીને તેની પ્રાસેથી ઘણું કામ લેવામાં આવે ત્યારે તેના ખોરાકના પદાર્થો નોંધતી ગરમી અને શક્તિ ઉત્પન્ન કરવાને અશક્ત હોવાથી બાકીની ગરમી પુરી પાડવાને તેના શરીરના આલખ્યુમનનો ઓક્સીજન સાથે સંયોગ

મળી ક્ષય થાય છે, અને તેમ યવાથી શરીરમાં તે પદાર્થો ઓછા થઈ જાય છે. પુખ્ત ઉપરનું જનવર કે જે શરીરમાં વધતું ન હોય અને જેની પાસેથી કામ પણ લેવામાં ન આવતું હોય તેવા જનવરને તેના પોષણ માટે ઘણો ઘોડો ખોરાક જોઈએ છે. ૧૦૦૦ પાંજીડ વજનના જીવતા બળદને કામ ન કરવું પડે અને શાંત આરામથી પડી રહેવાનું હોય તો તેના ખોરાકમાં હમેશાં ૫ થી ૬ પાંજીડ પાચન થાય તેવા આલ્બ્યુમન વર્ગના પદાર્થ અને ૭.૧ થી ૮.૪ પાંડ ગળી શકે તેવા કાર્બોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થ જેવા કે મેદો વીગેરે હોય તો તેનું બરાબર પોષણ થાય છે. ઉન કાતરી ક્ષીધેલાં ઘેટાંને (૧૦૦૦ પાંડમાં જોડલાં ઘેટાં થાય તેટલાંને) ૮ પાંજીડ પાચન થાય તેવા આલ્બ્યુમનવાળા પદાર્થ અને ૧૦.૮ પાંડીડ ગળી શકે તેવા કાર્બોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થ બસ થાય છે. બળદને ઉપર લખી ગયા પ્રમાણે પદાર્થો શીવાય ૧૬-૧૭ પાંજીડ સકરણ પદાર્થ એટલે સુકું ઘાસ જોઈએ છે, અને જે ઘાસ હલકી જાતનું હોય તો તેથી વધારે જોઈએ છે. બળદના ખોરાકનું આલ્બ્યુમન પ્રમાણ ૧:૧૪ છે અને ઘેટાંનું ૧:૧૨ છે. આ પ્રમાણે ઢક્ક શરીરના પોષણ માટે છે. પણ ખીજ બહારના કામ માટે નથી. જ્યારે તેની પાસેથી કામ લેવામાં આવે ત્યારે ખોરાકનો જથ્થો પણ વધારવો જોઈએ. અને જ્યારે કામ કરે ત્યારે અમુક વખતમાં ઘોડો ઘણો ખોરાક પચી જવો જોઈએ કે જેથી તેના શરીરના ઘસારાની ખોટ પૂરી પડતી રહે.

હાલના વખતમાં ઘોડા ઉપર પ્રયોગ કરતાં સીદ્ધ થયું છે કે જ્યારે તેની પાસેથી કામ લેવામાં આવે ત્યારે તેને મકાઈનું કડબ ઘણું માફક આવે છે. કામ કરનારા ઘોડાના ખોરાકનું આલ્બ્યુમન પ્રમાણ ૧:૬ છે. જ્યારે જનવર કામ કરે ત્યારે તેના ખોરાકમાં કાર્બોહાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થ ઘણા જથ્થામાં જોઈએ છે, અને જ્યારે તે આરામ લેતું હોય તે કરતાં કામ કરતું હોય ત્યારે તેના ખોરાકમાં ઘણું કાર્બોન ઓક્સીજન સાથે મળી ગરમી ઉત્પન્ન કરે છે.

૧ પાંડેડ મેદાથી ૪૮૫ પાંડેડ વજન ૧ ડુટ ઉચ્ચ કાચ
તેટલી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે.

૧ પાંડેડ પાચન થઈ શકે તેવા આલ્ક્યુમન વર્ગના પદાર્થથી
પર ૧ પાંડેડ વજન તેટલીજ ઉંચાઈએ ઉચ્ચકાય તે-
ટલી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે.

૧ પાંડેડ પાચન થઈ શકે તેવી ચરબીથી ૧૧૨૭ પાંડેડ વ-
જન ૧ ડુટ ઉંચે ઉચ્ચકી શકાય તેટલી ગરમી
ઉત્પન્ન કરે છે.

જનવરોને ચરબીદાર (જાડાં) કરવા વીશે:—અમુક
જનવર વજનમાં વધતું જાય છે એમ કહેવાય તેનો અર્થ એવો
થાય છે કે તે જનવરને જોઈએ તે કરતાં વધારે ખોરાક આપવામાં
આવે છે, અને તેમાંથી આલ્ક્યુમન વર્ગના પદાર્થોનાં નવાં સ્નાયુ
બને છે, અને કમ્પોઝાઇટ અને ચરબી વર્ગના પદાર્થો શરીરમાં
ચરબી રૂપે રહે છે. જેમ આપણે જલદીથી જનવરને જાડું કરી
શકીએ તેમ આપણને થોડું ખરચ થાય છે. જનવરોને ચરબીદાર
કરવા માટે ઘણી ગરમ હવા માફક ગણાતી નથી. ફેરનહીટના
બનાવેલા ઉષ્ણતા માપક ચંત્રની ૬૦° ગરમી આ કામને માટે સૌ-
થી સરસ ગણાય છે. વળી તે જનવરોને જેમ બને તેમ શાંત રા-
ખવાં અને એકદમ ધભરાઈ ન ઉઠે તેવો બદોબસ્ત રાખવો જરૂરનો
છે; આ બંને બાબતો સચવાય તે માટે જે જગાએ જનવર રહેતાં
હોય ત્યાં ઘણું સખત અજવાળું આવવું ન જોઈએ.

જેમ જનવર કદમાં વધતું જાય છે, તેમ તેનું પેટ મોટું થતું
જાય છે, અને તેથી તેને વધારે ખોરાક જોઈએ છે; પણ બ્યારે તે-
ના શરીરમાં ચરબી ઘણી વધી જાય છે, ત્યારે તેને પહોંચાંના કરતાં
ઓછે ખોરાક જોઈએ છે. ઘેડાંને ચરબીદાર કરવા માટે તેમના
ખોરાકનું આલ્ક્યુમન પ્રમાણ ૧:૪૦:૫ હોવું જોઈએ. (આ પ્રમાણ
ગણતરી વખતે એમાઈડ વર્ગના પદાર્થો આલ્ક્યુમન વર્ગમાં ગણેલા

છે.) માટે ખરી રીતે જોતાં ઘેટાંના ખોરાકનું આલખ્યુમન પ્રમાણ ૧:૮ અથવા ૯ અને બળદને માટે ૧:૯ અથવા ૧૦૦ હો-
વું જોઈએ.

જનવરોને ઉછેરવાની (તેમની પેદાશ લેવાની) તથા માવજત કરવાની રીત:—આ દેશમાં ખેતી વાડીના કામના ઘોડા તથા સાંદ (ગોધા અથવા આખલા) ઉછેરેતા નથી, પરંતુ આંહીના ખેડુતનાં જનવરો ઘણું કરીને દોર, ઘેટાં અને બકરાં હોય છે. જે દેશમાં દોર અને ખીજાં ખેતરના કામનાં જનવરોની સંખ્યા વધારે હોય છે, તે દેશ વધારે આખાદ હોય છે. બેલજીઅમ દેશમાં દર ચોરસ માઈલ જમીને સરાસરી ૫૬૦ દોર હોય છે, ટ્રેટ્સીટનમાં (ઈંગ્લાંડ, સ્કોટલાંડ અને આયરલાંડ) ૪૯૮, અને ફ્રાન્સમાં ૩૦૨ હોય છે.

ઇંગ્લાંડમાં જનવરો ઉછેરવાના બે હેતુ હોય છે. ૧ માંસ, અને ૨. દુધ; પરંતુ આ દેશમાં તો દુધ મેળવવું એ મુખ્ય હેતુ છે. ઉપરના હેતુ શીવાય ખીજા હેતુ નીચે મુજબ હોય છે:—૧. બચ્ચાં આપવાને જલદીથી (નાની ઉમરમાં) લાયક કરવાં, ૨. જલદીથી ચરખીદાર થાય તેમ કરવું, એટલે જે ખોરાક તેમને આપવામાં આવે તેને બરાબર પાચન કરી હમેશાં એક સરખા જથ્થામાં દુધ આપી શકે, ૩. ચરખી અને હાડકાં વધે તેમ કરવું; ૪. આકાર અને રંગમાં સુધારો કરી ખુબસુરત દેખાય તેમ કરવું; ૫. જોવામાં સુંદર અને ચામડી સુંવાળી થાય તેમ કરવું; ૬. માયાળુ એટલે જલદીથી હળી બળ તેમ કરવું; અને તે સાથે શરીરનો બાંધો મજબુત થાય, અને ખાવાની રચી સારી અને નિયમીત રહે તેમ કરવાનો હોય છે.

જનવર ઉછેરનાર માણસ પૈસાવાળો, અતુલવી અને ખંતીલો હોવો જોઈએ. તેની મુખ્ય કહેવત એ હોવી જોઈએ કે “ ખી તેવું કળ ” અને “ સારાં માખાપના સારાં બચ્ચાં થાય છે. ”

આમ સુધારે કરવાને પ્રયત્ન કરવા છતાં બધાં પોતાના આપદાદાના આકાર અને દેવ ઉપર પાછાં ફરી જાય છે. એક જનતાં ગુદા ગુદા ઠેકાણાનાં મા અને આપથી પેદાશ લેવામાં ઉપરનો અપવાદ લાગુ પડવાનો સંભવ ધણો રહે છે. ઉછેરવાનાં જનવરમાં પોતાના તેજન તેના આપદાદાના ગુણુ જોવા પડે છે. જે એ જનવરની (નર અને માદી) પેદાશ લેવાની હોય તેમની વંશાવળી (તેમના આપદાદા કેવા હતા) જાણવાથી જનવરો ઉછેરવાના ઉપર કહેલા દેવ સહેલાઈથી પાર પડે છે. આ કારણુને માટે ઇચ્છામાં એક ગાય ફક્ત સારા આપદાદાની પેદાશ હોવાને લીધે ૪૦૦૦૦ રૂપીએ વેચાણી હતી. ખરાબ આપદાદાની પેદાશનું જનવર આકારમાં સાફ હોય તોપણ તેનાં બધાં લેવા કરતાં, સારા આપદાદાની પેદાશનું જનવર આકારમાં ખરાબ હોય તોપણ તેની પેદાશ લેવી એ વધારે સાફ છે. જે બન્ને (આકાર અને આપદાદા) સારા મળે તો વધારે સાફ. સારા આપદાદાના જનવરનો એ ત્રણ વખત ખરાબ આપદાદાની પેદાશ સાથે સંયોગ થવાથી તેના તમામ સારા ગુણુ જતા રહે છે.

બધાંનો ગુણુ અને શરીરના બાંધાનો આધાર સારાં મા અને આપ શોધી પસંદ કરવા ઉપર છે. જે એ જનવરો (નર અને માદી) એકજ અંગમાં ખોટવાળાં હોય તેમનો સંયોગ કરી પેદાશ કદી પણ લેવી નહીં.

જનમ્યા પછી શરીરના બાંધાની મજબુતીનો આધાર સારા ખોરાક ઉપર પણ છે. જનવરને બચપણથીજ સારો ખોરાક આપવો જોઈએ, અને વયમાં થોડા દીવસ પણ ખરાબ ખોરાક આપવો ન જોઈએ, પણ હમેશાં એક સરખો અને સારો ખોરાક આપવો, જેથી શરીરનો બાંધો એક સરખો મજબુતીનો બંધાય.

ખીજ ખોટી સંભાળ જનવરને રહેવાના ઘર બાબત રાખવી જોઈએ સારા ઘરમાં નીચેની ગોઠવણ હોવી જોઈએ.

૧. જ્યાં સેહેલાઈથી ખોરાક અને પાથરવાની ઓગાટ સેહેલાઈથી લઈ જઈ શકાય, તેમ થોડા વખતમાં અને થોડી મેહેનતે છાણ વીગેરે કાઢીને લઈ જઈ શકાય.
૨. જ્યાં કોઈ પણ તરેહનો ઘોંઘાટ કે અકસ્માત ન થાય.
૩. જ્યાં સાધારણ અને એક સરખી ગરમી હોય.
૪. જ્યાં ચોખી હવા આવ જ કરતી હોય.
૫. જ્યાં દોર સેહેલાઈ ફરી હરી શકે કે જેથી તેમને થોડી કસરત મળી શકે.
૬. જ્યાં છાણ અને પીશાબ વીગેરેનું સારામાં સાફ ખાતર બનાવી શકાય.

ઉપરની સઘળી બાબતો ખેતરનાં દોરના ખાતરના વિષયમાં પાછળ પપ મે પાને લખેલી બોક્સસીસ્ટમ દાખલ કરવાથી પાર પડે છે.

પેદાશ લેવાની રીત:—આ રીત બે જાતની હોય છે. ૧. અંદર અંદર પેદાશ લેવાની અને ૨. જુદા જુદા ઠેકાણાનાં જનવરોના સંયોગથી પેદાશ લેવાની:—૧. અંદર અંદર પેદાશ લેવાની રીતમાં એકજ કુટુંબનાં એકજ ટોળાના નજીકનાં સગાના અરસ પરસ સંયોગથી પેદાશ લેવાય છે. આ રીતથી આપદાદાના સારા ગુણુ બચ્યાંમાં આવે છે, બલકે ઘણી વખતે તેમાં સુધારો થાય છે. વળી તેનાથી શરીરનો બાંધો પણ એક સરખો થાય છે, બચ્યાં થોડા વરસમાં પેદાશ આપવા લાયક થાય છે, અને સારા ગુણુવાળા થાય છે; આટલું બધું છતાં તેની મુખ્ય ખોટ એ છે કે તેનાથી પેદા થતાં જનવરો ઘણી વખતે પેદાશ આપવા લાયક થતાં નથી; એટલે બચ્યાં આપતા નથી, તેમજ દુધ પણ થોડું આપે છે, અને વળી તેમના આપદાદાને જે રોગ થયો હોય તે રોગથી હેરાન થવાનો સંભવ વધારે રહે છે. આ ખોટ બધા જનવરોને લાગુ પડે છે, પરંતુ ફક્ત ઘેટાંને લાગુ પડતી નથી. બીજી રીત: જુદા જુદા ઠે-

કાણુના જનવરેના સંયોગથી બચ્યાં લેવાં:—એટલે એકજ જાતના પરંતુ જુદા ટોળામાંથી નર શોધી તેની પેદાશ લેવી. આમાં જેમ બને તેમ સારા બાપજ્ઞાની પેદાશનાં જનવર શોધી તેમનાં બચ્યાં લેવાં. પેદાશ લેવામાં નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી; જે બચ્યાં ખેતીના કામમાં આવે તેમ કરવાં હોય તો:—માથું જે જુતનું જનવર હોય તેમાં સાથી સરસ હોય તેવું, સારા પગ, મજબુત શરીર, પહોળી છાતી, સારી કમાનદાર પાંસળી, આગલા પગ (જનવર ઉભું રહે સારે) ના વગમાં જેમ બને તેમ વધારે અંતર હોવું જોઈએ. ખભાનું હાડકું જેમ બને તેમ પાછળ પડતું હોય અને સારાં સ્નાયુથી ભરેલું હોય, આગલા પગની નળીનું હાડકું ઉપરના પ્રમાણમાં લાંબું હોય, ખરી મજબુત અને મોટી હોય, બરડાના હાડકાથી પેટની નીચે સુધી માપતાં જેટલી લંબાઈ આવે તે કરતાં આખાપગની લંબાઈ ઓછી હોય તેમ વધારે સારું; પાછલા પગના થાપા જેમ પહોળા વધારે તેમ વધારે સારું; પાછલા પગ મજબુત અને સ્નાયુથી ભરપુર હોવા જોઈએ; પાછલા પગના ગોંડણુ અંદર નમી ગયેલા તેમજ એક બીજાને અડતા રહેવા નળે-છએ પરંતુ સીધા જોઈએ; જે સીધા ન હોય તો તે નબળાઈની નીશાની છે. કામ કરનારાં જનવરમાં બીજી ખાસીયત એ હોવી જોઈએ, કે તે ચપળ અને માયાળુ હોવાં જોઈએ; શરીરમાં કાવત જેટલું જરૂરનું છે તેટલાજ આ બે ગુણ પણ જરૂરના છે. બારે શરીરવાળા જનવર કરતાં હલકા શરીરવાળાં વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે; કારણ કે હલકા કામ માટે તે વધારે લાયક ગણાય છે અને ઝડપથી કામ કરી શકે છે.

હવે દુધ આપનાર જનવર પેદાકરવા માટે ધ્યાનમાં રાખવાની ખાસીયતો નીચે મુજબ છે.—શરીરના બીજા બધા ભાગ ઉપરના વર્ણન મુજબ હોવા જોઈએ. ફેર માત્ર એટલોજ કે દુધ આપનાર જનવરનો પાછલો ભાગ આગલા કરતાં વધારે પોહોળો

હોવો જોઈએ. એટલે મધી કે સારામાં સારી દુધ આપનારી ગાયનું સરીર ફાયરના આકારનું હોયછે, એટલે છાતી આગળથી સાંકડું અને પાછળથી પહોળું. આમડીની અંદરનો ભાગ જે ઠંડાણે પુલ્લો હોય તે ઠંડાણે (કાનની અંદરની બાજુ અને હોઠ) ઘાટા પીળા રંગનો હોવો જોઈએ. દુધની નસો ભરેલી અને દેખાય તેવી હોવી જોઈએ; આંચળ એક સરખા કદનાં અને ભરેલાં હોવાં જોઈએ; અને આ કરતાં વધારે આંચળ હોવાં ન જોઈએ.

પેદાશ લેવાની બાબતમાં વિશેષ હકીકત.—ગાય ગાભણી થયાપછી સરાસરી લેતાં ૪૦ અઠવાડીઆ અથવા ૨૮૫ દીવસ પછી વીઆયછે. આ મુદત ઘણી વખતે થોડી ઘણી વધે ઘટેછે. વીઆવાના થોડા દીવસ આગમ્ય તેવી ગાયોને ટોળામાંથી જુદી પાડી જ્યાં ઘણું અજવાળું ન આવે તેવી જગ્યામાં શાંત રહેવા દેવી ઘણું અગત્યનું છે.

વાછરડાંની આવજત.—જે રીતનીછે; એટલે કાંતો વીઆયા પછી તરતજ તેની મા નજુએ તેવી રીતે અલગ કરી કૃત્રિમ ખોરાકથી ઉછેરેછે, અથવા તો ધાવવા દેછે. વીજામતમાં ગવલી લોકો વાછરડાંને તરતજ તેમની માથી અલગ કરીને પછી ૨-૩ અથવા ૪ વાછરડાં વચ્ચે એક ગાય ધાવવામાટે રાખેછે; આ પ્રમાણે ચાર અથવા છ અઠવાડીઆં રાખ્યા પછી તેમને કૃત્રિમ ખોરાક ઉપર રાખેછે. ગાયોને પોતાના વાછરડાં પાસે હોય તોજ દોહોવા દે એવી ટેવ ન પાડવી. વીઆયા પછી તરતનું દુધ (ખીર) વાછરડાંને પાવું પણ માણસના ખોરાકમાં ન લેવું જોઈએ. વાછરડાંને કૃત્રિમ ખોરાક આપી ઉછેરવાં હોય તો ઘણી ધીરજ રાખવી પડેછે. દોહોતી વખતે કેટલાક દુધવાળા આંચળમાં કેટલુંક દુધ રહેવા દેછે; આ દુધ હમેશાં થોડું થોડું આંચળમાં ભેળું થાયછે, અને તેથી ઘણી વખતે સોજો ચડી જાયછે, અને થોડી મુદતમાં ગાય દુધ આપતી બંધ પડેછે (વસુકી જાયછે.)

વાછરડાંને નાનપણથી સારો ખોરાક ખવરાવીને ઉછેરીએતો તે-
ઓ મણુ વરસની ઉમરે પેદાશ આપવા લાયક થાયછે. નાના વાછ-
રડાંને ખાસી કરી નાંખેછે અને ચારવરસની ઉમરનો થાય ત્યારે તેને
બળદ કહેછે. વાછડી નાની હોય ત્યાંસુધી તેને વોડકી કહેછે, અને
બ્યારે પેદાશ આપવા લાયક થાય ત્યારે તેને ગાય કહેછે.

દોરને વરસાદ અને અતીશય તડકામાંથી જેમ અને તેમ અચા-
વવાં એ ઘણું અગત્યનુંછે.

ઘેટાં.

ઘેટાં પણ દોરની પેઠે વાગોળનારાં પ્રાણીના વર્ગમાં ગણાયછે.
તેમની જાત ઘણી હોયછે. ઘેટાંનો ઉપરનો હોઠ ચીરાએલો હોય છે
તેથી તેઓ જમીન ને લગોલગથી ઘાસ ચરી શકે છે, માટે જે ઠેકાણે
ઘાસનાં મુળ ઊંડાં ન હોય તેવે ઠેકાણે ઘેટાંને ચરવા દેવાં ન જોઈએ.

ઘેટાંની માવજત:—ઘેટાંની પેદાશ લેવામાં હમેશાં સારી
જાત પસંદ કરવી. ઘેટી ગાભણી થયા પછી પાંચ મહીનામાં વીઆ-
ય છે. ઘેટીને ઘેટો બતાવવાનો વખત આ બાગમાં એપ્રિલ અથવા
મે મહીનામાં રાખવો; આથી મુખ્ય ફાયદો એ છે કે ઘેટીઓ વી-
આય ત્યારે ચોમાસું હોવાથી તેમના માટે જંગલમાં તેમજ ખેતરમાં
પુષ્કળ ઘાસ મળી આવે છે. આ ઘાસ જલદીથી ઉગેલું ન હોતું જો-
ઈએ. ઘેટીઓને વીઆયા પછી ઘણોજ સરસ ખોરાક ન આપવો, પ-
રંતુ માફકસર આપવો કે જેથી બચ્ચાંનો બાંધો એક સરખો થાય
અને એકદમ ચરખીદાર ન બની જાય. ઘેટીઓને ઘેટો બતાવ્યા પ-
હેલાં જરા ગરમ અને જાગૃત રહે તેવો ખોરાક આપવો. આ દેશ-
માં એક વાલી ઘેટો ૩૦ ઘેટીઓને ગાભણી કરી શકે છે. પરંતુ ઇ-
ંગ્લાંડમાં લગભગ ૬૦ ઘેટીઓને એક ઘેટો ખસ થાય છે. બ્યારે ઘે-
ટીઓનો વીઆવાનો વખત નજીક આવે ત્યારે તેમને ટાંજામાંથી જુદી
પાડવી અને તેમને માફકસર કસરત આપવી પણ ઘણી દોડાવવી
નહીં. ઘેટીનાં નાનાં બચ્ચાં જેમને લવારાં કહે છે તેમને બચપણમાં

હાંયામાં રાખવાં અને ખણી તરકામાં કરવા જેવાં નહીં. ઘેડીઓને વીઆયા પછી લીલું ધાસ અને બીજો પુષ્ટીકારક ખોરાક આપવો. બચ્ચાં જનમ્યા પછી થોડી મુદતમાં ચરતાં શીખે છે, અને તે સખ-તે તેમને થોડો ખેંજળો ભુકો આપવો કે જેથી તેમને બાંધો વજન-ખુત બંધાતો જાય. જે બચ્ચાંને પેદાશ સેવા લાયક ન કરવાં હોય તેમને ૬ અઠવાડિયાનાં થયાં પછી ખાસી કરી નાંખવાં, અને પણ મહીનાનાં થયાં પછી તેમને ધાવતાં બંધ કરવાં. જે ઘેડીઓ ધરડી થાય, દાંત પડી જાય અથવા સડી જાય, ખરાબ બચ્ચાં આપવા હા-ય અથવા ખરાબર દુધ ન આપતી હોય, નબળી હોય (જેરે બાબ-તોથી નાલાયક થઈ જાય તેમને ટોળામાંથી જુદી પડ્યા પછી વે-ચી નાંખવી.

જુદી જુદી હવા વાળા પ્રદેશમાં જુદી જાતનાં ઘેટાં હોય છે. હવાની બાબતમાં ગરમી મુખ્ય છે. માણસ અને કુતરા શીવાય એ-વું એક પણ જાનવર નથી કે જે ઘેટાંની માફક જુદી જુદી જાતની હવાવાળા પ્રદેશમાં રહી શકે. ઘેટાંને સમસીતોળુ હવાવાળો પ્રદેશ ધણો માફક આવે છે. થંડા પ્રદેશનાં ઘેટાંનાં શીંગડાં ધણાં મોટાં હોય છે, તેમાં મુખત્વે કરીને પહાડી પ્રદેશનાં ઘેટાંનાં તો ધણાં મો-ટાં હોય છે. જે ઠંડાણે હવા નીચમસર અને એક સરખી રહેતી હોય તે ઠંડાણે ઉન ધણું સરસ થાય છે. ધણી સરદ હવા અને જંગલવા-ળા પ્રદેશમાં બિન ખરાબ થાય છે. સુકી હવાવાળો સપાટ પ્રદેશ સા-રો ગણાય છે. વળી ઘેટાંની ટેવ અને શરીરના બાંધાનો આધાર પ્ર-દેશની વનસ્પતી ઉપર છે. પહાડી પ્રદેશનાં ઘેટાં શરીરમાં હલકાં અને લાંબા પગ વાળાં હોય છે. ઘેટાના માંસના સ્વાદનો આધાર તેના ખોરાક ઉપર રહે છે. માંસ નરમ અને ચીવટ હોય તો ખરાબ ગ-ણાય છે. ઉર્ષરના ગ્રણવાળું માંસ બેજવાળા ગાયરના ધાસથી થાય છે, અને બેજ વીનાનાં ગાયરના ધાસથી માંસ નક્કર અને સ્વાદિષ્ટ થાય છે. ઘેટાંને તેમના ખોરાક બેગુ થોડું મીઠું આપવું જોઈએ,

નહીતો તેમની પેદાશ આપવાની શક્તિ એવી થાય છે તેમજ તેમનું માંસ પણ અમટી ન્નય છે. '

આમજ કહી ગયા છીએ કે ઢોરમાં વારંવાર એકજ ટોળાના નર અને માદીથી પેદાશ લઈએ તો જે ખરાબ પરીણામ આવવાનો સંભવ રહે છે તે ઘેટાંમાં ધણો થોડો હોય છે. જુદા જુદા ટોળાના નર અને માદીથી પેદાશ લેવાની જે રીત આમજ ઢોરની માવજતના વિષયનાં આપેલી છે, તેના ઘેટાંમાં બે વીભાગ પાડેલા છે. એટલે—જુ. ૧ જુદી જાતનાં ઘેટાંથી પેદાશ લેવી અને ૨. એક જાત પરંતુ જુદાં જુદાં ટોળામાંથી પેદાશ લેવી. ૧ હી રીત પસંદ કરવા યોગ્ય નથી કારણ કે તેનાથી કેટલીક કાઢી નાંખવા જેવી ખોટ કાચમ રહે છે.

કોઈ પણ જાતનાં ઘેટાંની પેદાશ લેવા પહેલાં હમેશાં તે જાતનાં ઘેટાંને કેવા ગાયરનું ઘાસ માફક આવે છે, તેમજ તેની ટેવ અને કઈ જાતની હવામાં તે ધણું કાવતવાન થાય છે તે નક્કી કરવું જોઈએ. .

ઉનની જાત અને ગુણ:—સુક્ષ્મદર્શક્યંત્રથી ઉનનો તાર જોતાં તે ગોળ ભીંગડાંનો બનેલો માલમ પડે છે. આ તારનાં ગુંચળાં જુદી જુદી રીતે વળેલાં હોય છે, અને આ ગુંચળાની ગોઠવણ ઉપર ઉનના કાંતવાના ગુણનો આધાર છે. વાળ અને ઉનમાં ફેર માત્ર એટલો છે કે ઉન સ્થિતી સ્થાપક છે એટલે તેના તારનાં ગુંચળાંને ખેંચીને મુકી દષ્ટએ તો પાછા હતાં તેવાં ગોઠવાઈ ન્નય છે, પરંતુ વાળનું ગુચળું તાણીને મુકી દષ્ટએ તો પોતાની અસલ સ્થિતી પર પાછું આવતું નથી.

ઉનની કીમતનો આધાર તેની કુમાસ, એક સરખીબડાઇ, નરમાસ, મજબુતાઇ સ્થિતી સ્થાપકપણું અને રંગ ઉપર છે.

કુમાસ: ઘેટાંના ઉનની કુમાસ શરીરના તમામ ભાગમાં એક જાતની હોતી નથી, પરંતુ શરીરના જુદા જુદા ભાગમાં જુદી તરેહની હોય છે; સૌથી સ્વસ્થ કુમાસવાળું ઉન ગરદન અને ખભાની

ખાનુ, પાંસળી અને પીઠ ઉપર હોય છે; તેથી ઉતરતું આગલા પગ ના ઉપરના ભાગ ઉપર, જાંગ અને પુંછડી ઉપર હોય છે; અને સાથી ઉતરતી જાતનું ગરદન, ખભા, ગળાનો નીચેનો ભાગ, છાતી, પેઠ અને પગના નીચેના ભાગ ઉપર હોય છે.

એક સરખી જાડાઈ:—શરીરના તમામ ભાગનું ઉન જેમ અને તેમ એક સરખી જાડાઈનું હોવું જોઈએ, પણ એકજ તાર એક ઠેકાણે જાડો અને બીજે ઠેકાણે પાતળો હોવો ન જોઈએ; વળી તે શરીરના તમામ ભાગ ઉપર એક સરખા જથામાં ઉગેલું હોવું જોઈએ.

મજબુતાઈ: નો આધાર તારના જોર ઉપર છે. જેમ જેમ જનવર ઉમરમાં મોટું થતું જાય છે તેમ તેમ ઉનનો આ ગુણુ ઓછો થતો જાય છે અને તેને બદલે કઠણાશ વધતી જાય છે.

નરમાશ:—જેથી જાતનાં કપડાં બનાવવા માટે આ ગુણુ ધણો જરૂરનો છે. આ ગુણુ અને ઉપર લખેલ એક સરખી જાડાઈ એ બેનો ધણો સબંધ છે. જો જનવરને ઓછો ખોરાક મળવાથી જુએ મરવું પડ્યું હોય તેમજ તેમના ચરાની જમીનમાં ચુનાનો ભાગ ઓછો હોય તો તેમના ઉનમાંથી આ ગુણુ ઓછો થઈ જાય છે.

રંગ:—સફેદ રંગ સાથી વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે બીજા રંગ આટલા બધા કીમતી ગણાતા નથી.

ચરખી:—ઉનમાં સાથુ જેવી એક જાતની ચરખી હોય છે જે ઘોવાથી નીકળી જાય છે. આ પદાર્થમાં પોટાસ કારબોનેટ અથવા એસીટેટના રૂપમાં હોય છે અને થોડો ધણો પોટાસ ક્લોરાઈડ અને ચુનો પણ હોય છે.

વાસ :—ઉનમાં એક જાતની ચરખીને લીધે આ વાસ હોય છે.

સાથી સરસ જાતનું ઉન સ્પેન દેશના મરીના જાતનાં ઘેટાંનું થાય છે. તેના મુખ્ય ગુણુ નીચે મુજબ છે:—પગની કાણી સુધી જાન ઉગેલું હોય છે; બાંધો મજબુત; માંથુ મધ્યમ લંબાઈનું અને કપાળ પાસેથી પહોળું; ગરદન: ટુંકી અને બરાવદાર; નાક: બેઠા ધા-

ટનુ અને પોપટની ચાંચ માફક ગોળ વળેલું (જેને અંગ્રીજીમાં રો-
મન નાક કહે છે) અને ઘેરા લાલ રંગનું અને અણીદાર; કાન: ટુંકા;
શીંગડાં: પહોળાં અને મરોડદાર; શરીર લાંબું; ચાંસળીઓ: ઊંડી અને
ગોળ; પાછલો ભાગ આગલા કરતાં નીચો; પગ: ટુંકા; પાછલા પગના
ધુટણ સાંકડા; પુછડી આંકડાદાર; ચામડી એટલી વાટા પડી ગયેલી
હોય છે કે મરી ગયા પછી ઉતારેલું ચામડું તેના શરીરના કદ કર-
તાં ઘણુંજ મોટું દેખાય છે. આ ઘેટાંને વરસાદ અને હીમમાં ખુ-
લાં રાખવાં ન જોઈએ. મરીનાતું ઉન નરમ, મધ્યમ લંબાઈનું અ-
ને તેમાં નરમ અને ઘણી ચરબી ભરેલી હોય છે. આ જાનવરના
પગ અને કપાળ ઉપર પશુ ઉન ઉગેલું હોય છે. આ જાનવરની કી-
મતનો આધાર તેના ઉનની કુમાસ, મળ્યુતાઈ (ઉન ઘણું ચીકણું
હોય છે) લંબાઈ અને જથ્થા ઉપર છે. ઉનની કુમાસનું સરખાપણું
આખા શરીર ઉપર એક સરખું હોય છે. પેટ ઉપરનું ઉન હમેશાં
નબળું હોય છે. આ ઉન ઘણું ગુંચળાંદાર તેમ ઘણું સીધું પણ હોતું
નથી. દુનીઆનાં તમામ ઘેટાં કરતાં આ જાતના ઘેટાંની ચામડી ઘ-
ણી વાંટા પડી ગયેલી હોય છે, અને સાથી વધારે ઉન આ જાતના
ઘેટામાંથી મળે છે. ઉનના ગુચ્છા જેમ મોટા તેમ તેની કીમત વ-
ધારે ગણાય છે. આ ઘેટાના શરીર ઉપરથી ઉનનો એક ગુચ્છો કાપી
તેને ઉધાડીને જોઈએ તો અંદરથી પ્યાલા જેવા આકારના કુલ જે-
વો દેખાય છે અને વચમાં જુદા જુદા આછા ધાટા રંગના પટા દે-
ખાય છે. સાથી બહારનો ભાગ લૂંછવાળો હોય છે.

પ્રકરણ ૯ મું.

પાક.

ક્રમોદ.

ક્રમોદને વનસ્પતીશાસ્ત્રમાં ગ્રામીનેસીઈ વર્ગમાં ગણેલી છે, અને તેનું નામ ઓરીઝા સેટાઈવા છે. અમેરીકામાં ફેરોલીના પ્રાંત-તની ક્રમોદ વખાણાય છે, અને તવારીખ જોતાં માલમ પડે છે તે ૨૦૦ વરસ પહેલાં આફ્રીકા ખંડની પૂર્વે આવેલા માદાગાસ્કર એ-ટમાંથી ત્યાંના વહાણવરી લઈ ગયા હતા. હવે તે ક્રમોદ આપણા દેશની ક્રમોદને ઘણી મળતી આવે છે, તેથી એમ અનુમાન થાય છે કે ક્રમોદનો પાક અસલ આ દેશમાંથી અથવા તો એસીયા ખંડમાંથી ખીજે ઠેકાણે લઈ ગયા હશે. માટે ફેરોલીના પ્રાંતની ક્રમોદ કે જે વી લાયતની બગીચામાં ઘણી પંકાય છે તે ફક્ત આપણા દેશની ક્રમોદ-ના વંશમાંથી ઉતરેલી છે.

ક્રમોદ એવી જાતનો પાક છે કે તે દરીઆની સપાટીથી ઘણા ઉચાણના પ્રદેશમાં તેમજ જે પ્રદેશમાં ફેરનહીટ કુત ઉષ્ણતામા-પક યંત્રની ૫૦° થી ૧૨૦° જેટલી ગરમી પડતી હોય તે સધળે ઠેકાણે વાની શકાય છે. દુનીઆના ખીજ ખંડ કરતાં એસીઆ ખં-ડમાં ક્રમોદનો પાક ઘણા વીસ્તારમાં વચાય છે; જેમકે જાપાન અ-ને ચીન દેશમાં આખી દુનીઆના ખીજ દેશો કરતાં સાથી વધારે વીસ્તારમાં તે પાક વચાય છે. યુરોપ ખંડમાં ઇટાલી અને સ્પેન દે-શના ગરમ ભાગમાં આ પાક વચાય છે, પરંતુ તેને લીધે જમીનમાં ઘણો બેજ રહે છે તેથી નજીકનાં ગામડાંમાં તાવ જેવા મરજ પેદા થવાની ધાસ્તીને લીધે ત્યાંની સરકાર મોટા શેહેરોની નજીકમાં ક્રમોદ વાચવાની મના કરે છે. આફ્રીકા અને અમેરીકા ખંડમાં પણ આ પાક અભણ્યો નથી. ક્રમોદની ઘણી જાત હોય છે, અને તે જાતનાં નામ તેની મુખ્ય ખાસીયતો ઉપરથી પાડેલાં હોય છે; જેમકે:—૧ રંગ: તમામ દેશોમાં ક્રમોદનો રંગ જુદો જુદો હોય છે જેવો કે

કાળા, પીળા; ભુરો વીગેરે. ૨. કેટલાકના દાણા લાંબા અને કેટલાક ના ઢુંકા હોય છે. ૩. ફેતરાં: કેટલીક જાતનાં ફેતરાં અંદરના દાણાને ઘણી મજબુતીથી ચોંટેલાં હોય છે અને કેટલીકનાં જલદી ઉખડી જાય છે; કમોદનાં ફેતરાં ખાંડીને કાઢી નાખ્યા પછી તેને ચોખ્ખા કહે છે. ૪. છોડની રિથતિ: કેટલીકના છોડ સીધા અને ઉંચા વધે છે, અને કેટલીકના ઢુંકા અને કમજોર હોય છે. ૫. પરાળની થિતી: કેટલીકનું પરાળ કઠણુ અને ખટકણું હોય છે અને કેટલીકનું નરમ હોય છે. ૬. પાકતાં લાગતો વખત: કેટલીકને પાકતાં ૪ માસ લાગે છે અને કેટલીકને ૬ લાગે છે. ૭. પાણીનો જથ્થો: કેટલીકને ઘણું પાણી જોઈએ છે અને કેટલીકને થોડું જોઈએ છે. ૮. મૂળીઆની કૃતી: કેટલીકનાં મૂળ લાંબાં અને જમીનમાં ઉંડાં પ્રવેશ કરે છે, અને કેટલીકનાં ઢુંકાં અને ફક્ત જમીનની ઉપરની સપાટીમાં જ રહે છે. ૯ દાણાની કૃતી: કેટલીકના દાણા મોટા અને ખડખડા હોય છે. અને કેટલીકના નાના અને સુંવાળા હોય છે.

કમોદને માટે એવી જમીન પસંદ કરવી કે જેને સેહેલાઈથી પાણી પાઘ શકાય. જમીનને વાવવા માટે તૈયાર કરવાની બે રીત છે એક ભીની અને બીજી સુકી.

ભીની રીત:—જ્યારે પાણી તળાવમાંથી લેવાનું હોય અને થોડું મળી શકે એવું હોય તેવે ઠેકાણે આ રીત પસંદ કરવા યોગ્ય છે. આ રીતમાં મુખ્ય હેતુ જમીનને ઘટ અને ઓછાં છીદ્રવાળી બનાવી દેવાનો હોય છે, કે જેથી તેને ઓછું પાણી પાવું પડે. વળી તેનો ખીજે ફાયદો એ છે કે તેનાથી નકામા છોડ અને ઘાસ મરી જાય છે. તેની મુખ્ય ખોડ એ છે કે તેમાં જમીનને આડી અવળી ઘણી વખત ખેડવી પડે છે તેથી ઘણું ખર્ચ થાય છે, અને તેથી તે ઘણું ઠેકાણું પ્રસરેલી જોવામાં આવતી નથી.

સુકી રીત:—આ રીતથી કામ કરવામાં જો કે આપણને નીંદાંમણું ખર્ચ વેઠવું પડે છે, તોપણ તે ખર્ચ ઉપર આપેલી રીત જેટલું થતું નથી. વળી તેનાં ખીજ ફાયદા નીચે મુજબ છે:—પહે-

લી રીતમાં આપણે તળાવમાં પાણી આવે ત્યાં સુધી રાહ જોવી પડે છે, અને ત્યારે પણ જમીનને ખેડવામાં અને તૈયાર કરવામાં ઘણા દીવસ જાય છે અને તેથી ઘણી વખતે ખરી ઋતુ સુકી જવાની ખારતી રહે છે; આ કારણને લીધે પહેલી કરતાં બીજી રીત વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે, કારણકે જો આપણે એક વખત નિષ્ફળ જઈએ તો બીજી વખતે અજમાવવાનું બની શકે છે. વળી એમ ધારીએ કે એક માણસ તેની કમોદ અગષ્ટ મહીનામાં સુકી રીત પ્રમાણે વાવે છે અને બીજો માણસ બીની રીત પ્રમાણે અકટોબર મહીનામાં વાવે છે, તો દેખીતી રીતે બીની રીત વધારે ફાયદાકારક નીવડે છે, તોપણ સુકી રીતથી આડી રીતે ફાયદો થાય છે કે જો કદી અગસ્ટ માસમાં વાવેલા કમોદ વરસાદની તાણને લીધે બરાબર ન ઉગે તો આપણે ફરીથી સપ્ટેમ્બર માસમાં વાવી શકીએ છીએ.

કમોદની જમીનપરથી પાક કાપી લીધા પછી તરતજ ખેડીને આવતા વરસ માટે તૈયાર કરી મુકવી જોઈએ, કારણ કે કાપણી કર્યા પછી તરતજ જમીનમાં થોડી ઘણી ભીનાશ હોય છે, અને સહેલાઈથી ખેડી શકાય છે; અને એક વખત ખેડીને રાખી મુકીએ તો પછી ગમે ત્યારે ખેડી શકાય છે. પણ જો થોડા દીવસ ખેડ્યા વીના રહેવા દઈએ તો જમીન કઠણ થઈ જાય છે. અને વળી વરસાદ આવે ત્યારે ખેડવાની આશા રાખવામાં ઘણી વખતે ઉતાવળમાં જમીન બરાબર ખેડાતી નથી, અને રૂતુનો ખરો વખત સુકી જવાની ધારતી રહે છે.

જેમ જમીનને તૈયાર કરવાની બે રીત છે તેમ તેમાં કમોદ વાવવાની પણ બે રીત છે; જેવી કે: ધ્રુ કરીને વાવવાની અને બીજી હાથવતી બીજ છુટાં ફેંકીને વાવવાની ધ્રુ કરીને વાવવાથી શું ફાયદા છે તે નીચેની હકીકતથી જણાય છે:—

૧. ધ્રુ કરીને વાવવાથી એક એકર જમીન માટે ૨૦ થી ૩૦ શેર બીજ જોઈએ છે, અને છુટાં ફેંકીને વાવવાથી લગભગ ત્રણ ગણાં જોઈએ છે.

૨. **પાણીની ખચાવ થાય છે:**—ખીજ છુટા ફેંકીને વાવવાથી. જોટલી જમીન જોઈએ, તે કરતાં તેટલીજ જમીનમાં વાવવા માટે ધુ તૈયાર કરવામાં ફક્ત ચોથો ભાગ જોઈએ છે. ધુમાં ખીજ વાવ્યા પછી ૨૧ દીવસ રહે છે. હવે એમ ધારો કે ધુને દર ત્રીજે દીવસે પાણી પાવું પડે તો ૨૧ દીવસમાં ૭ વખત પાણી પાવું પડે; અને એક એકર જમીનને એક વખત પાણી પાવામાં ૩૦૦૦૦ ગ્યાલન પાણી જોઈએ છે તો એક વખત ખીજ વાવવા પહેલાં અને સાત વખત પછી એમ આઠ વખત મળીને ૨૪૦૦૦૦ ગ્યાલન પાણી જોઈએ, અને ધુને માટે ફક્ત તેથી ચોથા ભાગનું પાણી જોઈએ; માટે ખીજ છુટા ફેંકીને વાવીએ તે કરતાં ધુ કરીને વાવવાથી તેટલાજ ખર્ચે ચાર ગણી જમીનમાં વચાવ તેટલા છોડ પેદા કરી શકીએ છીએ.

૩. **વખતનો ખચાવ થાય છે:**—વળી એમ ધારીએ કે કમોદને પાકતાં ચાર માસ લાગે છે, તો ધુ કરીને વાવેલો પાક જમીન ઉપર ચાર મહીના રહેશે, અને ખીજ છુટા ફેંકીને વાવેલો તેના કરતાં ત્રણ અઠવાડીયાં વધારે રહેશે. આ ત્રણ અઠવાડીયાંનો વધારાનો વખત ધુ કરીને વાવ્યાં હોય તો ખીજાં ખેડના કામમાં લાઈ શકીએ.

૪. **એક સરખે અંતરે વાવી શકાય છે:**—સાધારણ રીતે ધુના છોડ એક ખીજથી બન્ને બાજુએ ૯×૯ ઈંચ દુર વચાયછે. આમ વાવવાથી છોડ ઉગતા હોય ત્યારે ગોડવાનું હીક પડે છે. ખીજ છુટા ફેંકીને વાવવાથી ગોડવાનું નીંદવાનું વીજેરે બની શકતું નથી.

૫. **ખીજ છુટા ફેંકીને વાવવા કરતાં ધુ કરીને વાવવાથી ખર્ચ વધારે થાય છે:**—કારણ કે ન્યારે હાથવતી ફેંકીને છુટા વાવવાં હોય ત્યારે એક માણસ એક દીવસમાં ૫ એકર અને વખતે તેથી પણ વધારે જમીનમાં ખી વાવી શકે છે, પરંતુ તેટલીજ જમીનમાં ધુ કરીને વાવવાં હોય તો લગભગ ૪૦ માણસ જોઈએ છે. ધુ કરીને વાવવાની ખોડ ફક્ત આ એકજ છે.

કમોદ વાવવાની જમીન ઘણી ઘટ તેમ ઘણી છીદ્રવાળી પણ

ન હોવી જોઈએ; એટલે તે સાધારણ ઘટ હોવી જોઈએ કે જેથી તેમાંથી પાણી સેહેલાઈથી પસાર થઈ શકે, અને વળી પાણીને જથ્થો પણ થોડો જોઈએ.

ક્રમોદ વાવવાનાં ખેતર નીસરણીનાં પગથીઆંની માફક ચડતાં ઉતરતાં હોય તો તેથી ઘણો ફાયદો થાય છે; કેમકે ઉપરની સપાટી ની ખેતરમાં પાણી ફરી વળ્યા પછી નીચેના ખેતરમાં આણી શકાય; વળી તેનો ખીજે ફાયદો એકે ઉપરના ખેતરમાં પાણીમાં છોડતો જે ખોરાક ગળી ગયો હોય તે પાણી નીચેના ખેતરમાં વાપરવાથી છોડતો ખોરાક ધોવાઈને નકામો જતો અટકે છે.

જમીન તૈયાર કરવા વીશે:—જે ખીજ કાદવવાળી જમીનમાં વાવવું હોય તો (આગળ લખી ગયા મુજબ બીની રીતથી જમીન તૈયાર કરી હોય તો) તેને વાવવા પહેલાં ૨-૩ દીવસ આગમચથી પાણીમાં પલાળી રાખવું એટલે તે ફુલી જશે. આમ કરવાનો હેતુ એ છે કે ખીજ વાવ્યા પછી કાદવમાં ઘેલું જીંદું ઉતરી ન જાય; પરંતુ જે સુકી જમીનમાં વાવવું હોય તો તેમ કરવાની કાંઈ જરૂર નથી. વળી કાદવવાળી જમીનમાં ખીજ વાવવું હોય તો ખીજ હાથવતી છુટાં ફેંકીને વાવવાં પડે છે, કારણ કે ખેતરમાં ઘણો કીચડ હોવાથી ચાવળ ફરી શકે તેવું હોતું નથી.

ખાતર:—ક્રમોદ વાવવાની જમીનમાં આકડો, જંગલી તેણા, અથવા જંગલી ગળીનાં લીલાં પાંદડાં ઘણી સારી અસર કરે છે. તોપણ આ ખાતર નાંખતી વખતે એટલું ધ્યાનમાં રાખવું કે ખાતર નાંખ્યા પછી તરતજ ખીજ વાવવાં નહીં; કારણ કે આ બધાં પાંદડામાં ગંધક અને નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો ઘણા હોવાથી સડતી વખતે ઘણા ખરાબ વાસના ઝેરી વાયુ નીકળે છે, અને તેથી છોડ મરી જાય છે. કેટલેક ઠેકાણે ક્રમોદ વાવવાની જમીન પર બકરાં જેસારી તેમનું ખાતર પડવા દે છે. ક્રમોદનાં ફાતરામાં પોટાશ અને ફોસ્ફોરીક આસીડ ઘણું હોય છે, તેથી તે પણ ખાતર તરીકે વ-

પરાય તો સાઈ. ખોળના ખાતરથી કમોદની નીપજ સારી આવે છે, કારણ કે તે છોડને નાષ્ટ્રોજન પુરે પાડે છે.

અમેરીકામાં જે રીતે કમોદ વવાય છે તેની ટુંક હકીકત નીચે મુજબ છે:—અમેરીકામાં જે કમોદ નીચાણના પ્રદેશની જમીનમાં વવાય છે તે ઘણું કરીને મીસીસીપી જેવી મોટી નદીઓ કે જેમાં ભરતી આવ જ કરતી રહેવાથી પાણી લેવાનું ઘણું સુગમ પડે છે, તેવે ઠેકાણે વવાય છે. ત્યાંના ખેડુતો મુખ્ય બાબત ધ્યાનમાં એ રાખે છે કે કમોદ વાવવાની દરેક એકર જમીનને ડ્રેન કરે છે (જુઓ પાછળ ડ્રેનેજનો વિષય પા. ૧૬૧-૬૫) અને તેજ કારણુને લીધે તેમની કમોદ ઘણી સરસ થાય છે, અને લાંડનનાં બજારમાં જ્યારે હિંદુસ્તાનના ચોખાના ૧ ટનના ૯-૧૦ પાંઉડ (૧૦૦-૧૨૫ રૂપીઆ) પડે છે ત્યારે અમેરીકાના તેટલાજ ચોખાના ૧૫-૧૬ પાંઉડ પડે છે.

કમોદનો પાક કાપી લાઇએ ત્યાર પહેલાં થોડા ઘણા દાણા જમીન ઉપર ખૂરી પડે છે, અને જ્યારે બીજી વખતે તેમાં કમોદ વાવીએ તે સાથે, ઉગી નીકળે છે; માટે જે આપણે કોઈ નવી જાતની કમોદ વાવવી હોય તો તે જમીનને પ્રથમ ખેડીને પાણી પાછ થોડા દીવસ રહેવા દેવી, એટલે જુના દાણા ઉગી નીકળશે. આ નવા છોડને જમીનમાં ખેડી નાંખીને પછી નવી જાતનાં બીજ વાવવાં, કે જેથી નીપજમાં બેળસેળ જાતના દાણા આવે નહીં.

અમેરીકામાં કમોદ વાવવાનો વખત ઘણીજ ટાઢમાં હોય છે (ધ વખતે ઈંગ્લાંડ કરતાં પણ વધારે ટાઢ પડે છે) અને તે વખતે ફેરનહીટ ફૂત ઉષ્ણતામાપક યંત્રમાં ગરમી ૨૫°—૨૮° હોય છે. આ રૂતુમાં જમીન તૈયાર કરવા માટે તેને પ્રથમ સારી પેટે પાણી પાય છે. આ પાણી ઠરીને બરફ થઇ જાય છે, અને જ્યારે ગરમીથી પાણું પીગળે છે, ત્યારે જમીનનાં તમામ ઢેંફાં ભાગી જાય છે, અને જમીન સાફ અને ગ્રીણા ભુકા જેવી થઇ જાય છે. ઉપરનું કામ ડીસેમ્બર મહીનામાં કરે છે.

ખાતર:—મુખ્ય ખાતર જોળ અને હાડકાંનો ભુકો વપરાય છે. આ ખાતર માર્યે મહીનામાં નાખે છે. ઉપરનાં ખાતર શીવાય તે-ઓ કપાસીઆનો જોળ, કમોદનાં ફોતરાં અને સુપરફોસ્ફેટ પણ વાપરે છે. છેલ્લું લખેલું ખાતર તો કવચિત્તજ વપરાય છે.

વાવણી:—એક એકર જમીનમાં ૧ બુશલ એટલે ૪૪-૪૫ સેર ખીજ વાવેછે. આ ખીજ એપ્રિલ મહીનામાં આવળથી સીધી લીંટીઓમાં અથવા તો હાથવતી છુટાં ફેંકીને વાવે છે. હમેશાં ખીજ બદલવાને માટે પુરતી સંભાળ લે છે.

જળસિંચન:—આ બાબત બિન્ન બિન્ન મત છે. સાધારણ રીતે ખીજ વાવ્યા પછી તરતજ પાણી પાય છે, અને તે પાણી ખે-તરમાં ૪-૫ દીવસ રહેવા દે છે. આને સ્પ્રાઉટફોલો (ખીજ ઉગવાને માટે પાણી પાણી) કહે છે. છોડ ઉગ્યા પછી પાકતાં સુધી ફક્ત થોડું પાણી પાય છે, અને દરેક વખતે વધારાનું પાણી કાઢી લે છે. ઘણી વખતે જમીનને થોડા દીવસ સુકી રહેવા દે છે અને તે દરમિયાન જમીનને કોદાળી અથવા રાંપડી વતી ગોડી નાંખે છે (જે ખીજહારમાં વાવ્યાં હોય તોજ) ત્યાર બાદ જમીનને ફરીથી પાણી પાય છે. આ પાણીને સ્ટ્રેચફોલો (છોડને જોડ્યા વધારવાને માટે પાણી પાણી) કહે છે. આ પાણીને આ વખતે છોડના મથાળાથી એક ઈંચ નીચે સુધી ભરી રાખે છે, અને ૧૫ દીવસ સુધી રાખે છે. આ વખતમાં જમીન ઉપરના સઘળા નકામા છોડ અને ઘાસ પાણીની નીચે ડુબેલા રહેવાથી ભરી નય છે. ઉપરની મુદત પછી પાણી કાઢી લે છે. અને ફરીથી જમીનને ગોડી નાખે છે. આ ચાર અઠવાડીયા સુધી સુકી રાખવાની ખાસીઅતથી કેશલીનાની કમોદ ઝોળખાય છે, કારણ કે આ દેશની કોઇ પણ કમોદ આટલી મુદત સુધી પાણી વીના રહી શકતી નથી. આ વખત પછી જમીનને ત્રીજી વખત પાણી પાછ થોડા દીવસ રહેવા દે છે અને પછી કાઢી લે છે. આ પાણીને હારવેસ્ટ ફોલો (છોડને

કાપણી કરવા લાયક પકવવાને પાયેલું પાણી) કહે છે. આ છેલ્લી વખતનું પાણી પાયા પછી પાક કાપણી માટે તૈયાર થાય છે.

કાપણી અને ચોખા તૈયાર કરવાની રીત:—ખેતરમાં કાપણી કરવાના સંચાથી કાપણી કરે છે. આ સંચાથી એક દીવસમાં ૯-૧૦ એકર જમીનમાંથી મોલ કપાઈ શકે છે. આ જતનાં સંચા આં દેશમાં દાખલ કરવા યોગ્ય નથી; કારણ કે આપણાં કમોદનાં ખેતર નાનાં અને આડા અવળા આકારનાં હોવાથી સંચો ફેરવી શકાય નહીં. કાખ્યા પછી કમોદનાં પુળીઆં વાળે છે.

કાખ્યા પછી કમોદના ફાતરાં ઉખેડી નાંખી ચોખા કાઢવાની ક્રીયા અમેરીકામાં પાણીના બળથી ચાલતા સંચાથી થાય છે. પરાળમાંથી દાણા છુટા પાડેવાનું કામ પણ સંચાથી થાય છે. દાણા છુટા પાડ્યા પછી ખાંડવા મોકલે છે, અને ખાંડ્યા પછી બીણા અને જાડા ચોખા જુદા પાડવા માટે વાવલવાના સંચા (પાછળ પાને ૧૪૦) માં નાંખે છે. આ રીતે ખાંડેલા ચોખા હજી દેખીતાં ખરાબ દેખાય છે, કારણ કે અંદરનાં ઝીણાં ફાતરાં ઉખેડેલાં હોતાં નથી. આ ઉખેડવા માટે ચોખાને ઘણા જોરથી ફરતી ઘંટીમાં નાંખે છે. ઘંટીમાં ચોખા સાથે થોડો ચાક નાખે છે, જંથી ચોખા ધસાધને ચળકતા થાય છે. આ રીતે ચળકતા થયેલા ચોખા દેખીતા સુંદર દેખાય છે તોપણ તેમાં પોષણ કર્તા પદાર્થો ઓછા થઈ ગયેલા હોય છે; અને આપણા દેશી ચોખા અમેરીકાના ચોખા જેવા દેખીતા સારા લાગતા નથી તોપણ પોષણ કર્તા પદાર્થમાં વધારે ઉત્તમ હોય છે.”

કમોદ વાવવાની, કાપવાની અને ચોખા તૈયાર કરવાની ઉપર લખેલી રીત અમેરીકાની છે, તોપણ કેટલાક ફેરફાર સહીત આ દેશમાં દાખલ થઈ શકે તેવી છે. તે દેશમાં પાણીના ધોષ ઘણા હોવાથી ઘણાંખરાં કામ પાણીના બળથી ચાલતા સંચાથી થાય છે.

નીચેના કોઠામાં આ દેશના જુદા જુદા ભાગમાંથી મોકલેલા ચોખાના ૧૧ નમુનાના સકરણુ અને ખનીજ પદાર્થોનું પ્રયકરણ આપેલું છે:—

ચોખાનું પ્રથમરજી.

સંકરણ પદાંશો.	સાધારણ ચોખા સેંકડેટકા	સાફ કરેલા પટનાના ચોખા સેંકડેટકા	ખનીજ પદાર્થો.	સેંકડેટકા.
પાણી.....	૧૨.૬૫	૯.૮	લોહું.....	.૦૦૮
નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો...	૭.૧૫	૭.૨	પોટાશ.....	.૦૬૮
રેસા વાળા પદાર્થો.....	૦.૩૨	૦.૨	સોડા.....	.૦૮૨
મેદા ગુંદ અને ખાંડ જેવા પદાર્થો.	૭૮.૮૬	૮૦.૪	ચુનો.....	.૦૨૬
ચરબી અને તેલ.....	૦.૪૯	૦.૧	મેગનીશીઆ.....	.૧૦૨
રાખ અથવા ખનીજ પદાર્થો.....	૦.૭૨	૦.૯	ફોસ્ફોરસન.....	.૦૧૬
કુલ ૧૦૦.૧૯		૯૮.૬	ફોસ ફોસ્ફોરિક આસીડ૨૭૦
			ગંધકતો તેમજ.....	.૦૭૫
			કુલ=...	.૭૨૫

ધઉ.

વૃનસ્પતી શાસ્ત્રમાં ધર્મને દ્રીટીકમ સેટાઈવા કહે છે, અને આ-
મીનેસીઈ વર્ગમાં મુકેલા છે. ધર્મની ધણી જાતના થાય છે, જેવા
કે ધોળા, ભુરા, લાલ વીગેરે. સફેદ અને લાલ એ બન્ને જુદી જા-
ત છે, અને ભુરા આ બેની વચ્ચેથી ઉત્પન્ન થયેલી જાત છે.

ધર્મીનું વાવેતર આખી દુનીઆના તમામ દેશોમાં થાય છે એ-
ખાની માફક ધર્મની પણ ધણી જાત છે, પણ તે સઘળીનો ઉપર
ની બેમાં સમાવેશ થઈ શકે છે. હવે કોઈ પણ જાતના ધર્મ વા-
વવા પહેલા એટલો વીચાર કરવો જોઈએ કે કઈ જાતના વાવવાથી
વધારે ફાયદો થશે. આનો જવાબ એટલોજ કે બજારમાં સફેદ ધર્મ-
ની કીમત બીજી જાત કરતાં વધારે આવે છે, તોપણ એક એકર
જમીનમાંથી સફેદ ધર્મની જેટલી નીપજ આવે છે તે કરતાં લાલ-
ની વધારે આવે છે, પરંતુ કીમત થોડી આવે છે; તોપણ એકી
કીમતનો મદદો વધારે નીપજથી વળી જાય છે. વળી સફેદ ધર્મને
લાલ કરતાં વધારે સારી જમીન જોઈએ છે, અને રૂતુના એકાએકના
ફેરફારથી અને ગેર જેવા રોગથી નુકશાન થવાનો સંભવ વધારે
રહે છે. પરંતુ લાલ ધર્મને આવા અકસ્માતથી થોડું નુકશાન થાય
છે. આ ઉપરથી તાતપર્ય એ લેવાનો છે કે જે ઠેકાણે ઉપરના અક-
સ્માતોની ધારતી વધારે હોય તે ઠેકાણે લાલ ધર્મ વાવવા એ વધારે
સલામતી ભરેલું છે, અને જ્યાં થોડી હોય ત્યાં સફેદ વાવવા જોઈએ.

જમીન, ખેડ, ખાતર વીગેરે:—ધર્મને માટે સૌથી વધારે
લાયક જમીન કાળી ચીકણી માટીની અને કાળી કપાસની જમીન
(જુઓ પાછળ પાને ૨૯-૩૩) ગણાય છે; અને સૌથી સરસ ખા-
તર ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર (જુઓ પાછળ પાને ૫૫-૬૨) અને
હાડકાંનું જુદી જુદી જાતનું ગણાય છે (જુઓ પાછળ પાને ૭૨-૭૮).
કેટલેક ઠેકાણે ચુનાનું ખાતર નાખવાથી વધારે ફાયદો થાય છે,
પણ તે ખાતર નાખવામાં ચુનાના ખાતરના વિષયમાં આપેલી સા-
વચેતી ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ (જુઓ પાછળ પાને ૮૭-૯૪)

ચુનાનું ખાતર નાંખવું હોયતો તેને પહેલાં ખીજ ખાતર સાથે મેળવીને ખી વાવવા આગમ્ય ધણુ વખત પહેલાં નાંખવું. આ ખાતર કેટલું નાંખવું તેનો આધાર જમીનની ફળદ્રુપતા અને આસપાસની સ્થિતિ ઉપર છે. એક એકર જમીનમાં વાવવા માટે ૪૦ થી ૧૨૦ પાઉંડ ધઉં નેઈએછે.

રોગ:—ધઉંને ધણી જાતના રોગ થાય છે જેવા કે અંગારીઓ, ગેરૂ, વીગેરે. ઉપરના રોગ શીવાય ધણી વખતે ઉધઈ અને ઉંદર પણ પાકને ધણું નુકશાન કરે છે. અંગારીઓ:—આકાશમાં વાદળાં ધણાં હોય અને પાક ઉગતો હોય તે દરમ્યાન માવડું થાય તો આ રોગ ઉત્પન્ન થવાની ધાર્તી વધારે રહે છે. આ રોગ બ્યારે આવે ત્યારે કણસલામાં દાણા થવા માંડતા હોય તો ધણું નુકશાન થાય છે. પણ ખીજ થવા માંડ્યા પહેલાં અથવા થયા પછી થાયતો ધણું નુકશાન થતું નથી. આ રોગ એપી નથી, અને એમ અનુમાન થએલું છે કે જમીન નેઈએ તે કરતાં વધારે ફળદ્રુપ હોય તો તેમાં ઉગતા છોડને આ રોગ થવાનો સંભવ વધારે રહે છે. ખીજે રોગ ગેરૂ છે:—આ રોગ પ્રથમ છોડનાં થડ અને પાંદડાંને લાગે છે, અને તેમને પીળાં કરી નાંખે છે, એટલે સુધી કે તે રોગ થયેલા છોડવાળા ખેતરમાં ચાલવાથી કપડાં ઉપર પીળા ડાઘ પડે છે. થડ અને પાંદડાંમાંથી રોગ કણસલાને પણ થાય છે, અને દાણા ચીમળાઈ જાય છે. આ રોગ થએલા દાણા છૂરા જેવા ઝીણા થઈ જાય છે, અને એટલા હલકા થઈ જાય છે કે, તેમને ખળામાં લાવ્યા પછી ફેાતરાંમાંથી જુદા પાડવાને વાવણવાની વખતે હવાથી ઉડી જાય છે. આમ છતાં પણ, નહીં રોગ થયેલાં ખીજની માફક તે ખીજ વારીએતો ઉગી નીકળે છે. આમછે તોપણ ધણુ માણસો તે ખીનાથી અનુસ્યા જણાય છે. ઉંચાણના પ્રદેશમાં આવેલા ખેતરના પાકને આ રોગથી નુકશાન થવાનો સંભવ થોડો હોય છે. તે રોગ નીચાણમાં આવેલાં ખેતર તેમજ ને ખેતરના ધઉંના છોડ ધણુ ઘાટા ઉચા હોય ત્યાં ધણુ જલદીથી થાય છે. દેશી ખેડુતોનો

મત એવો છે કે જનનવારી મહીનામાં વાદળાં હોવાથી ગરમી તે-
મના ઉપર અથડાઈને પાકી પડવાથી આ રોગ ઉત્પન્ન થાય છે, અ-
ને વસંતપંચમી ઉપર તેનો જન્મ થયેલો કહેવાય છે. તે દીવસથી
પાંચ દસ દીવસ પહેલાં આકાશમાં વાદળાં ન હોયતો રોગની ધા-
સ્તી થોડી રહે છે. ઉપરના રોગ શીવાય ઘણી વખતે છાંડ કરમાવા
માટે છે, પરંતુ ખરૂં જોતાં તે રોગ નથી. તેનું મુખ્ય કાર-
ણ પાણીની તંગી છે; અને તેનો ઈલાજ પાણી પાવું તેજ છે; પણ
પાણી પાવાથી બીજી ધાસ્તી એ રહે છે કે તેનાથી જે આવવાની ધા-
સ્તી વધારે રહે છે.

હવે ઉપરના રોગ અટકાવવાની રીત નીચે મુજબ:—

૧. એક વખત રોગ થયેલા પાકનાં બીજ બીજી મોસમમાં
વાવવાં નહીં, કારણ કે રોગનાં બીજ જે ધણાંજ બારીક અને દ્રક્ત
સુક્ષ્મદર્શક યંત્રથી દેખાય છે તે દાણાને વળગી રહે છે, અને તે
મને વાવવાથી નવી પાકને પણ તે રોગ લાગે છે,

૨. બીજને વાવવા પહેલાં ટોપલીમાં નાંખી તે ટોપલી દરી-
આના પાણીમાં અથવા મીઠાના પાણીમાં ડુબાવવી.

૩. ૧ શેર મોરચુથુ ને ૪ શેર પાણીમાં પીગાળી તે પાણી
વાવવાનાં બીજ ઉપર છાંટવું. આમ કરવાથી એ ફાયદા થાય છે, તે
એકે તેનાથી રોગ થતો અટકે છે એટલુંજ નહીં, પણ તે બીજને
જનવર તેમજ જીવડાં ખાતાં નથી તેમ મજુર પણ ખાવાના કામ
લઈ શકતા નથી, અને તેથી સઘળાં બીજ જમીનમાં જાય છે.

૪. આ સૌથી સસ્તી અને સોહેલી રીત છે:—એ ત્રણ દી-
વસ રાખી મુકેલું મુતર બી ઉપર છાંટવું, અને બીજ સુકાઈ જાય
ત્યાર પહેલાં તે ઉપર કળી ચુનો છાંટવો, અને લાકડાના કટકા વતી
બીજને ફેરવવાં. આમ કરવામાં નીચે મુજબ રસાયણી ક્રીયા ચાલે
છે. કળી ચુનો મુતર સાથે મળવાથી પીશાબમાં યુરીયા નામના પ-
દાર્થ સાથે મળી યુરીએટ અને કારબોનેટ ઓફ એમોનીઆ પેદા

ધાય છે, અને એમોનીઆ નામનો વાયુ જુદો પડે છે. આ રીતે છુટા પડેલો વાયુ બીજને વળગીને રહેલાં રોગનાં બીજને મારી નાખે છે, અને તેથી નવા પાકને રોગ થતો અટકે છે.

કાપણી વીગેરે:—ઘઉં કણુસલામાં બરાબર પાકી જાય ત્યાં સુધી કાપતા નથી. કાપ્યા પછી તેના પુળાવાળી ખળામાં લઈ જાય છે. કણુસલામાંથી દાણા છુટા પાડવા માટે તેમને જમીન ઉપર પાથરી તે ઉપર ચાર અથવા તેથી વધારે બળદનું હાલડું ફેરવે છે. આમ ફરતી વખતે બળદ પીશાબ અથવા છાણુ કરે છે, તે દાણામાં પડી દાણાનો રંગ બગાડી નાંખે છે, તેમ જમીનના કેટલાક કાંકરા પણ ભળી જાય છે. આ મુસીબત દુર કરવા માટે કણુસલામાંથી દાણા છુટા પાડવાને (ટ્રેશીંગ મશીન) સંચા ચાલે છે તેનાથી કામ કરવું. આ સંચાથી ઘઉં, જવ વીગેરે અનાજના દાણા જુદા કરી શકાય છે. આ સંચા બે જાતના ધાય છે: ૧. સ્કોટલાંડનો જેને બીટર કહે છે તેમાં પરાળ ઉપર હથોડા જેવો માર પડવાથી દાણા છુટા પડી જાય છે; અને ૨. ઈંગ્લીશ જેને રબર કહે છે તેથી દાણાનાં કણુસલાં સંચામાંના એક થાંભલા સાથે ઘસાવાથી દાણા નીકળી પડે છે. આ બેમાંથી બીજે સંચો વધારે સારું કરવા ચોખ્ય છે. તેનાથી એક દીવસમાં ૫૦૦ પુથલ (૬૦૦ કરતાં વધારે મણુ) દાણા કાઢી શકાય છે, અને તેનામાં એવી પણ ક્રામત ફેરવી હોય છે કે તેથી દાણા છુટા પડ્યા પછી વાવલવાના સંચામાં થઈ, તોળાઈને કોથળામાં ભરાય છે. આ બધું કામ માણસ વચમાં પડ્યા શીવાય સંચો પોતેજ કરે છે. આમ છતાં પણ તેવા સંચા આ દેશમાં દાખલ થવાને ઘણી અડચણો છે જેનું વર્ણન પાછળ પાને ૧૩૯ મે આપેલું છે. *

નીચેના કોઠામાં હિંદુસ્તાનના જુદા જુદા ભાગમાંથી મોકલેલા ધર્મના નમુનાનું સરાસરી પ્રયકરણ આપેલું છે:—

સકરણુ પદાર્થો.	સેકડેટકા	ખનીજ પદાર્થો.	સેકડેટકા
પાણી. • • •	૧૨.૪૧	લોહું.	.૦૧૯
નાઈટ્રોજન વાળા પદાર્થો.	૧૩.૫૮	પેરાશ.	.૨૧૩
રેસા.	૨.૬૮	સોડા.	.૩૭૦
મેદા, ગુંદ વીગરે.	૬૮.૬૯	ચુનો.	.૦૬૮
ચરબી, તેલ વીગરે.	૧.૧૪	મેગનીશીઆ.	.૨૪૦
ખનીજ પદાર્થો.	૨.૦૬	કલોરાઈન.	.૦૫૯
કુલ.	૧૦૦.૩૮	ફોસ્ફોરીક આસીડ.	.૮૧૩
		ગંધકનો તેજબ.	.૧૫૩
		ચોખી રેતી.	.૧૨૯
		કુલ.	૨.૦૮૪

ઉપરના કોઠાથી માલમ પડે છે કે ધર્મમાં ચોખા કરતાં નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થ સ્વચ્છ બન્યા છે; અને તેથી ધર્મ ચોખા કરતાં પૌષ્ટિક પદાર્થ તરીકે બન્યા કામતી છે.

નીચેના કોઠામાં ધર્મના ખનીજ પદાર્થોનું પ્રયત્ન આપેલું છે. અને તે સાથે દરેક પદાર્થ એક એક જમીનમાં પેદા થયેલા ધર્મના દાણા અને પરાળમાંથી કટકો ઓછા થાય છે તેપણ બતાવેલું છે.

ઘઉંના ખનીજ પદાર્થોનું પ્રથકરણ.

પદાર્થો.	દાણા.		પરાળ અને ભુંસું.	
	સેંકડે ટકા	એક એકર જમીનમાંથી ફેરલાયેલા થાયછે.	સેંકડે ટકા	એક એકર જમીનમાંથી ફેરલાયેલા થાયછે.
			પાંડેડ	સેંકડે
ગોખીરેતી.....	૫.૬૪	૨	૧૧૧	૧.૭
ફાસફોરીકઅસીડ.....	૪૩.૯૮	૧૯	૮	૬.૭
મૃદાંગકૌસ્ટિક.....	૦.૨૧	૦	૭	૨.૨
ચુનો.....	૧.૧૦	૦	૧૧	૨.૨
મેગનીશીઆ.....	૧૧.૬૯	૫	૨	૫
સોડાનોકાર્બ.....	૦.૨૯	૦	૧	૨
પોટાશ.....	૩૪.૫૧	૧૫	૧૮	૧૪
સોડા.....	૧.૮૭	૦	૧૧.૭૯	
કુલ.....	૫૯.૯૮	૪૪	૯૯.૫૪	૧.૧

રેસા આપનારા પાક.

કપાસ અથવા વણ.

આ ૧૯ મા સૈકામાં સુધારાના મુખ્ય સ્વરૂપ અને મુળતત્વ તરીકે કપાસ આખી દુનીઆના વેપારના રાજ તરીકે ગણાય છે, અને તેને વણુરાજ કહે છે તે નામ ખરેખર તેને યોગ્ય છે. ઓસુ-દેશના પ્રખ્યાત કપી હોમરના કાવ્ય યાહુદી લોકોનાં ધર્મ પુસ્તક, તેમજ ખીજ પ્રાચીન ગ્રંથોમાં સુતરના કાપડ વિશે જરા પણ ઈસારો લખેલો જોવામાં આવતો નથી. ઉપર લખેલાં પુસ્તકોમાં જીણાં કપડાં અને ઉન વણુવાની વ્યવસ્થામાં તે વખતના લોકોની કારીગરીનું ખ્યાન એટલી બધી વખત કરેલું જોવામાં આવે છે કે જે કદી હોમર અને સોલોમનના વખતમાં સુતરના કાપડનું નામપણ જાણીતું હોત તો તેઓ કદી પણ લખ્યા વીના રહેત નહી. ઈ. સ. પુર્વે ૩૫૦ વરસ ઉપર હીરોડોટસ કે જેના લખાણમાં ગુની દુનીઆની ઘણી ખરી તે વખતે જણાએલી તમામ ચીજોનું વર્ણન જોવામાં આવે છે, તેણે કપાસના ઝાડનું વર્ણન સ્પષ્ટ રીતે કરેલું છે કે “હિંદુસ્તાનમાં એક ઝાડ એવું થાય છે કે જે ઉન આપે છે અને તેના ફળમાંથી ઘેટાંના ઉન કરતાં વધારે નાજુક અને સુંદર ઉન નીકળે છે.” આ વાક્યનો ભાવાર્થ કપાસના છોડનું વર્ણનજ છે.

મહાન સિકંદરના બે સરદારો જ્યારે પુર્વ તરફના દેશોમાંથી પાછા વળ્યા ત્યારે પહેલ વેહેલા કપાસના છોડ, તેની પેદાશ અને તેમાંથી બનતા અસાધારણ કપડાંના વીગતવાર હેત્રાલ લેતા ગયા હતા. તે વખતે હિંદુસ્તાનનું કાપડ ઘણુંજ વખણાતું, અને હાલની સુધરેલી સાજની સાથે સરખાવતાં તે વખતની જંગલી સાજમાંથી તેવાં સરસ કપડાં બનતાં એ ખરેખર વખણવા યોગ્ય હતું. ટેવરનીઅર નામનો ફ્રેંચ મુસાફર પોતાની તવારીખમાં લખે છે કે “મેં સુરતમાં મલમલ અને ખીજ કાપડના કેટલાક તાકા જોયા તે એવા તો જીણા હતા કે આખા તાકાનું વજન હાથમાં જરા પણ માલમ પ-

ડતું નહોતું, અને તે કાપડ વણવાના સુતરનો એકતાર એવો ઝીણો દેખાનો કે ખારીક આખથી જોયાનીના જોઈ શકાતો નહોતો. ” સીરામપુરનો પાદરી રેવરેંડ વીલીઅમ વોર્ડ કહેછે કે અંગાળામાં એવી મલમલ થાય છે કે એક તાકાને વણતાં ચાર મહીના લાગે છે અને તેની કીમત ૫૦૦ રૂપીઆ થાય છે. આ કપડાને ઘાસ ઉપર થાયરી રાત્રે ઝાકળમાં ભીંજવા દીધું હોય તો ખારીક નજરથી જોયા વીના દેખી શકાતું નથી. આ મલમલના સુતરનો એક શેર તાર લઈએ તો તે ૧૧૫ માઈલ પહોંચે એટલો લાંબો થાય છે. આટલો ખારીક તાર હિંદુસ્તાનના કારીગરો હાથથી બનાવતા; પણ ૧૮૫૧ ના મોટા પ્રદરશનમાં ઈજ્ઞાંડના સંચાથી એવો ઝીણો તાર બનાવ્યો હતો કે તેમાંનો એક શેર તાર લઈ લાંબો કરીએ ૧૦૦૦ માઈલ પહોંચે એટલો થયો હતો.

મીસર દેશમાં કપાસ ૧૮૨૧ ની સાલમાં દાખલ થયું હતું. કપાસમાંથી ૩ લોઢવાનો સંચો પ્રથમ મી. વ્હીટનીએ ૧૭૯૩ માં શોધી કાઢ્યો હતો. હાલમાં વજુરાજે પોતાની રાજગાદી અમેરીકાનાં યુનાઈટેડ સ્ટેટસમાં રાખેલી છે.

જાત:—કપાસનો છોડ વનસ્પતી શાસ્ત્રમાં માલ્વેસીઈ વર્ગમાં મુકેલો છે, અને તેને ગોસીપીઅમ જાતમાં ગણેલો છે. કપાસની જુદી જુદી જાત હજી બરાબર નક્કી થયેલી નથી. દરેક જાત એક બીજીથી જરા જરા બાબતમાં જુદી પડેછે અને તેથી તેના રીતસર ભાગપાડી શકાતા નથી. મુખ્ય જાત બે પાડેલી છે:—૧. એસીઆ ખંડનું અથવા જુની દુનીઆનું કપાસ, અને ૨. અમેરીકાનું અથવા નવી દુનીઆનું કપાસ. આ બે જાત એક બીજાના ભેગી વાવવાથી ભેળસેળ થઈ જતી નથી. એસીઆખંડના કપાસની ડાળીઓ અને થડ નાજુક અને ગોળ હોયછે, અને તેનાં ફુલને તળીએ લાલ ડાઘ હોય છે; આ છોડી ખાસીઅત અમેરીકાના કપાસમાં જોવામાં આવતી નથી. અમેરીકાના કપાસનાં પાંદડાં બદામ જેવા ઘાટનાં હોય છે.

એસીઆખંડના કપાસમાં મુખ્ય ગોસીપીઅમ અરબેસીઅમ અથવા ઇન્ડીકમ (હિંદુસ્તાનનું કપાસ) છે. આ શીવાય બીજી પણ છે જેને ગો. આરબેરીકમ કહે છે; તેને નરમો કહે છે અને તે મોટું ઝાડ થાય છે. તેનાં ફુલ રતાશ પડતા. રંગનાં હોય છે, બીજ મોટાં અને પાંદડા અને થડનો રંગ મેલો હોય છે.

ગો. અરબેસીઅમ અથવા ઇન્ડીકમ:—આ જાતના પેટામાં બીજી અગણીત જાતો આવી જાય છે. સૌથી સરસ જાત તુર્કસ્તાનમાં સ્મીરનાની ગણાય છે. તેનો તાર લાંબો હોય છે. પણ કુમાસમાં ઓછો હોય છે. આ જાતના કપાસનું વાવેતર ઘણા વીસ્તારમાં થતું નથી તેનું કારણ એ છે કે તેનાં જીંડવાં પાક્યા પછી બરાબર ઉધડવાં નથી અને ૩ બરાબર કાઢી લેવાતું નથી. તમામ જાતના કપાસનાં બીજનો ઉગવાનો વખત પણ જુદો જુદો હોય છે. ફુલની પાંખડીઓનાં દાંતા પડેલા હોય છે, અને અંદર લાલ ડાઘ હોય છે; બીજ છૂટાં અને ભુરા રંગનાં હોય છે. હિંદુસ્તાનના રેનો તાર ઘણું કરીને ટુંકો હોય છે.

અમેરીકન કપાસના છોડ મોટા અને જોરદાર થાય છે અને તેનું થડ બહુ ઝીંતે કઠણ હોય છે. તે એક કરતાં વધારે વરસ જમીન ઉપર રહી શકે છે. આ જાતના બે પેટા વીભાગ પાડેલા છે: ૧. સુવાળા પાંદડા વાળી અને ૨. વાળ વાળાં પાંદડાં વાળી. પહેલી જાતમાં મુખ્ય ગો. આરબેડન્સ અથવા સી આઈલેન્ડનું કપાસ છે. અને બીજનું મુખ્ય ગો. હુરસોટમ અથવા ન્યુ ઓરલીઅન્સનું કપાસ છે. આ બેમાં મુખ્ય તફાવત નીચે મુજબ છે:—પહેલાના છોડનું ફુલ પીળું હોય છે અને તે નળી જેવું, ઉપરથી પહોળું અને નીચેથી સાંકડું અને અંદરના ભાગમાં તળીએ લાલ ડાઘ હોય છે; અને જીંડવાં ઉપર નાના નાના ગોળ ખાડા હોય છે. બીજી જાતનાં થડ અને પાંદડાં ઉપર ઝીણાં રૂઆં જેવા વાળ ઉગેલા દેખાય છે. ફુલ પહોળાં અને સફેદ અથવા પીળાશ ઉપર પડતો લાલ રંગનાં હોય છે. જીંડવા સુવાળાં હોય છે અને ઉપર ખાડા હોતા નથી.

સી આઈલેંડ કપાસ:—આ કપાસ ઘણું ઉંચી જાતનું હોય છે. આ જાત પ્રથમ ગયા સૈકાની આખરે અમેરીકાના વેસ્ટ ઈન્ડી સ્ટાપુઓમાં વપાઈ હતી. તેના છોડને ઘણા જીંડવા બેસતાં નથી અને ફક્ત દરીઆ કાંઠે આવેલા પ્રદેશમાંજ ઉગે છે. આ કપાસનો તાર મજબુતાઈ લાંબાઈ અને અને સુંદરતાને લીધે ઘણો વખણાય છે. આસ્ટ્રેલીઆ અને પાસીફીક મહાસાગરમાં આવેલા શીજી ટાપુઓમાં પણ આ જાત વપાય છે.

ન્યુ ઓરલીઅન્સ કપાસ:—(ગોસીપીઅમ હરસોટમ) આ કપાસનાં બીજ ભુરા રંગનાં હોય છે અને તેનો તાર લાંબો હોય છે, તેનું બીજું નામ ક્યુબા વાઈન કપાસ છે, અને નાનકીન જાતના કપાસાં બનાવવા માટે વપરાય છે. બી ફ્રેન્ચફલ ક્યુ શીવાય આ કપાસને એકજ જમીન ઉપર વરસો વરસ વાવીએ તો તેની નીપજ તેમજ તારની લાંબાઈ ઓછી થઈ જાય છે. પુરબોનનું કપાસ વાળા વાળા કપાસની જાત છે.

વેસ્ટ ઈન્ડીઅન ભુરાં બીજ વાળું કપાસ:—આ જાતને જીંડવાં ઘણાં મોડાં બેસે છે અને તે સુંવાળાં હોય છે. ફુલની અંદર તળીએ ફીકો પીળો ડાઘ હોય છે. તાર લાંબો રેશમ જેવો સુંવાળો અને સારો ગણાય છે.

આઝીલનું કપાસ:—તેને કીડની કપાસ પણ કહે છે. વનરપતી શાસ્ત્રમાં તેને ગા. એક્યુમીનટમ, ગા. આઝીલી એનીસ અથવા ગા. પીર્વાએનમ કહે છે. આ જાતની મુખ્ય ખાસીયત એ છે કે તેમાં સઘળાં બીજ બીજા કપાસની માફક જીંડવામાં છુટાં હોવાને બદલે ભેગાં ચોટેલાં હોય છે. આ કપાસની કેટલીક જાતનું ૩ ભુરા રંગનું હોય છે.

ઈજિપ્ત અથવા મીસર દેશનું કપાસ:—આગળ લખી ગયેલી સી આઈલેંડ કપાસની હલકી જાત આ દેશમાં પ્રથમ ૧૮૨૧ ની સાલમાં લાવ્યા હતા, અને હાલ ત્યાં જે કપાસ ઉત્પન્ન થાય છે તે તેના વંશમાંથી ઉતરેલું છે. તેનો તાર લાંબો, મજબુત અને માફક સર સારો ગણાય છે. તે દેશમાં કપાસના પાકને પાણી પામ્ય છે.

હવે કપાસની મુખ્ય જાત, નામ અને તે ક્યાં થાય છે તેની વીગત:—હિંદુસ્તાનનું : ગોસીપીઅમ અરબેસીઅમ અથવા ઇન્ડીકમ.

હિંદુસ્તાન.

કાળું :	„	બારબેડન્સ.	સીઆઈલિંડ.
અમેરીકન :	„	હરસોટમ.	ન્યુઓરલીન્સ.
કીડની :	„	પીરૂવીઆનમ.	ચક્રવેલી.
મોહું કપાસ :	„	આરબેરીઅમ.	નરમો.

હિંદુસ્તાનમાંથી દર વરસે આશરે ૧૫ લાખ ગાંસડી પરદેશ ચંડેછે. હવે એક એકર સારી જમીનમાંથી ૬૦૦ પાઉંડ કપાસીઆ અને ૨૦૦ પાઉંડ રૂ નીપજે છે એમ ધારીએતો તેનું પ્રથકરણ અને પ્રમાણ નીચે મુજબ છે.

પદાર્થો.	૨૦૦ પાઉંડ-૩માં કેટલા છે	૬૦૦ પાઉંડ કપાસીઆમાં કેટલા છે.
પાણી.....	૯.૪	૫૭.૦
સકરણુ પદાર્થો.....	૧૮૮.૦૮	૧૧૮.૭૬
રાખ.....	૨.૫૦	૨૪.૧૮
કેસ...	૧૯૯.૫૮	૫૮૯.૯૪
ખનીજ પદાર્થો.		
પોપાસ.....	.૮૮૧	૮.૪૦૩
સોડા.....	.૧૨૮	૦.૨૬૬
ચૂનો.....	.૪૧૮	૧.૪૫૧
મેગનીસીઆ.....	.૨૩૭	૩.૩૨૦
લોહાનો કાટ.....	.૦૫૧	૦.૧૩૨
ગોખી રેતી (સીલીકા)૦૭૦	જરૂરિયાત
ફોસ્ફેરીક આસીડ૧૩૬	૮.૬૬૯
ગંધકનો, તેજળ.....	.૦૮૮	.૯૫૮
ફોસ્ફોરસન.....	.૧૧૬	.૧૧૩
કારબોનીક આસીડ.....	.૮૮૮	.૮૬૮
કુલ...	૩.૦૧૩	૨૪.૧૮૦

ઉપરના આંકડાથી માલમ પડે છે કે કપાસના ખીજનો મુખ્ય ખોરાક ફોસ્ફોરીક આસીડ, પોટાશ અને મેગનીસીઆ છે, અને ૩ થવાને માટે જમીનમાં પોટાશ અને ચુનાનો ભાગ હોવો જોઈએ.

નીચે લખેલાં ખાતર જુદા જુદા કટકામાં નાંખવાથી નીચેના પ્રમાણમાં કપાસ ઉત્પન્ન થયું હતું:—ચુઆનાનું ખાતર (પાછળ પાને ૭૯-૮૨): ૧૦૦; હાડકાંનો ભુકો: ૭૧; હાડકાંના કોલસા: ૯૧; સુરોખાર: ૧૩૮, મહુડાંનો ખોળ: ૨૬૭; અને ચુનો: ૧૧૫.

જમીન: સાધારણ રીતે કપાસ કાળી કપાસની જમીનમાં વધાય છે. અમેરીકાના યુનાઈટેડ સ્ટેટમાં આવેલા કેરોલીના પ્રાંતમાં સીઆઈલેંડ જાતનું કપાસ રેતાળ જમીનમાં સાફ ઉગે છે. આ જમીનમાં દરીઆઈ છીપો અને સકરણુ પદાર્થોનો જથ્થો મારો હોય છે. ન્યુઓરલીન્સનું કપાસ રેતાળ ગોરાડુ, ચીકપુ, ગોરાડુ અને જમ-ઠારથી બનેલી જમીન જેમાં જરા મીઠાનો અંશ હોય તેમાં સાફ ઉગે છે.

હિંદુસ્તાનમાં કપાસ વાવવાની જમીન દરેક સ્થળે એક સરખી ફળદ્રુપતા વાળી હોતી નથી. તે રંગે કાળી, ભુરી અને ચીકણી હોય છે, અને તેમાં થોડા ઘણા ચુનાના કાંકરા હોય છે. તેઓમાં સકરણુ પદાર્થોનો જથ્થો ઘણો થોડો હોય છે, પણ તેઓ પાણી ધણું સમાવી શકે છે. કાળી જમીન કરતાં રાતી જમીન અમેરીકાના કપાસને વધારે માફક આવે છે. જો તે જમીનમાં સકરણુ પદાર્થોનો જથ્થો ઘણો હોય તોજ આ કપાસ સાફ ઉગે છે; તોપણ તે સકરણુ પદાર્થોમાં ના-ધટ્ટોજન વાળા પદાર્થો ઘણા જથ્થામાં ન હોવા જોઈએ; કારણ કે જો હોય તો પાંદડાં અને થડ વધી જાય છે અને ફુલ અને જીડવાં ઓછાં થાય છે. વળી આ બધી જમીન છુટ્ટી અને છીદ્ર વાળી હોવી જોઈએ.

હવા:—કપાસના છોડ વીશુવૃતથી તે ધ્રુવી નજીકના તમામ દેશોમાં અને ઘણી જાતની હવામાં સારી રીતે ઉગે છે. આગળ લખી ગયેલી ત્રણ જાત હરસોટમ, અરબેસીઅમ અને પીરવીઅન ૩૩° ઉત્તર તેમજ દક્ષિણ રેખાંશમાં આવી જતા મુલકમાં ઉગે છે. આ

દેશોમાં ફેરનહીટ કૃત ઉજ્જુનામાપક યંત્રની ૬૮° થી ૮૨° ગરમી હોય છે. સૌથી સરસ કપાસ દરીઆકાંઠે આવેલી જમીનમાં ઉગે છે કારણ કે તે ઠેકાણે હવાની ગરમી એક સરખી રહે છે, અને સાંના વાના વરણમાં પાણીની ભીનાશ અને મીઠાનાં રજકણો ધણાં હોય છે.

અમેરીકાના જ્યોરજીયા પ્રાંતમાં શીયાળામાં ગરમી ૪૦° થી ૪૬° હોય છે; એપ્રિલ માસમાં ધ્રુમસ પડતી બંધ થાય છે અને સાર પછીની વસંતમાં કપાસનું ખીજ વાવે છે. જુનથી સપ્ટેમ્બર માસ સુધીમાં ગરમી ૭૬° થી ૮૦° હોય છે. જુન અને અગસ્ટમાં વરસાદ આવે છે. અક્ટોબર મહીનામાં ધ્રુમસ ફરીથી પડવા માંડે છે. ૩ બીજાવાનું કામ જુલાઈ અને અગસ્ટ માસમાં શરૂ થાય છે, અને નવેમ્બર સુધી ચાલે છે, અને દરીઆ કાંઠાના પ્રદેશમાં ડીસેમ્બર સુધી ચાલતું રહે છે.

આઝીસ દેશની સરાસરી ગરમી ૭૫° થી ૮૩° હોય છે. આ ગરમી આપણા દેશના ધણા ભાગમાં પણ હોય છે.

મીસર દેશમાં નાઈલ નદીનું પુર આવી ગયા પછી કપાસ વાવાય છે, અને દરીઆથી ઘણે દુર આવેલા પ્રદેશમાં પણ સાઈ ઉગે છે. તે કપાસ સીઆઈલેંડ જાતનું છે. દરીઆ કાંઠે ખીજ ઠેકાણાં કરતાં નીપજ સારી આવે છે. આમ છે તોપણ હવા ધણી ભીની ન હોવી જોઈએ, કારણ કે તેમ હોય તો જાંડવાં ધણા મોડાં ઉધડે છે.

હિંદુસ્તાનમાં વરસનો ધણો ભાગ હવા ધણી ગરમ હોય છે. પરંતુ વાડ કરવાથી તેમજ પાણી પાવાથી થોડી થંડી કરી શકીએ જુન અને જુલાઈમાં કપાસ વવાય છે, અને ૩ બીજાવાનું કામ ડીસેમ્બરમાં શરૂ થઈ માર્ચમાં પુરું થાય છે.

ખેડ અને વાવણી:—જુન અથવા જુલાઈ મહીનામાં વરસાદ આવ્યા પછી કપાસનાં ખીજ એકલાં અથવા ખીજ અનાજ અથવા કઠોળ સાથે મેળવી વાવે છે, અને કોઈ વખતે એક હાર કપાસ અને એક હાર અનાજ એમ પણ વાવે છે. કપાસ હમેશાં સીધી બીંટીમાં વાવે છે, અને દરેક હાર એક ખીજથી ઓછામાં ઓછી

બે શીટ હોય છે. પ્રથમ ખી ઘણું ઘાટાં વાવે છે, પરંતુ છોડ ઉગ્યા પછી સારા છોડ રહેવા દઈ બાકીના ખેંચી કાઢે છે. કપાસનો પાક એકજ જમીન ઉપર લાગત્રાગટ વવાતો નથી પણ બે ત્રણ વરસમાં એક વખત વવાય છે. છોડ ઉગતા હોય તે દરમ્યાન તેમને હાથેવતી અથવા રાંપડીથી ગોડી નાંખે છે.

મીસર દેશની રીત:—તે દેશમાં દરેક હાર એક ખીબથી પાંચ શીટને અંતરે હોય છે, અને તેથી તેમને પાણી પાવાનું સુગમ પડે છે. જમીનની ખેડ અને વાવવાની રીતનો ઉપર લખેલી રીતને ઘણી મળતી છે. સાંના ખેડુનો ઘણું કરીને કપાસ અનાજની સાથે એક અથવા બે હાર મુકીને વાવે છે, અને આ રીતે મુકેલી હારમાં અનાજ વાવે છે. નીચેની લીટીઓથી તેમની રીતનો સારો ખ્યાલ આવી શકે છે:—

૧					૨				
	૨	૨	૨	૨		૨	૨	૨	૨
	શીટ	શીટ	શીટ	શીટ		શીટ	શીટ	શીટ	શીટ
કપાસ.	અનાજ	કપાસ	અનાજ	કપાસ	કપાસ.	કપાસ	અનાજ	અનાજ	કપાસ

નીચજની બાબતમાં તો બન્ને રીત સરખી છે, પણ સગવડ-તાનો વીચાર કરીએ તો ખીજી રીત વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે; કારણકે અનાજનો પાક ટુંકી મુદત રહેનારો હોવાથી તેને કાપી લીધા બાદ જમીનમાં ખેડ કરી જમીન ખોચી કરવાનું સુગમ પડે છે. આ બન્ને રીતનો મુખ્ય ફાયદો એ છે કે અનાજના પાકથી ખેડુને ખરચનો બદલો વળી ગળ્ય છે, અને કપાસનો પાક પાછળ રહે છે તેની ઉપજ ચોખા નફા તરીકે રહે છે; વળી જો કદી એક પાકને રોગ અથવા ખીજ અકસ્માતથી નુકશાન થાય તો ખેડુને નફો

મળતો અટકે છે, તોપણ તેના ગુજરાન જેટલું બીજા પાકથી મળી આવે છે; અને તેથી ખેડુત કરજદાર થતો બચે છે. છોડ ઉગ્યા પછી વખતો વખત કોદાળી વતી જમીન પોચી કરવાથી તેમજ થોડી ખેડ કરવાથી છોડને ઘણો ફાયદો થાય છે. એક એકર જમીનમાં વાવવા માટે ૧૦ શેરથી ૪૦ શેર સુધી બીજ જોઈએ છે. સરાસરી દોઢ ઈંચ ઊંડાં બીજ વવાયતો વધારે સાફ.

ખાતર:—કપાસના પાકને માટે સૌથી સરસ ખાતર ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર છે (પાછળપાને ૫૫-૬૨); તે સીવાય જનનવરને કપાસીઆ ખવરાવીને તેમનું છાણ વાપરવાથી પણ ઘણી સારી અસર થાય છે. વળી પ્રથકરણ જોનાં માલમ પડે છે કે પોટાશ અને ફોસ્ફોરીક આસીડ કપાસનો મુખ્ય ખોરાક છે, અને તેટલા માટે સુપર ફોસ્ફેટનું ખાતર નાંખવું વધારે સલાહ ભરેલું છે (પાછળપાને ૭૬-૮) કારણ કે તેમાં ઉપર કહેલા બંને તત્વો હોય છે. ખાતરમાં ફોસ્ફોરીક આસીડ વાળા પદાર્થ હોય તો કપાસીઆનું કદ મોટું થાય છે અને રેનો તાર પણ લાંબો થાય છે; જો ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર નાંખવું હોય તો બીજ વાવવા પહેલાં હાથવતી છુટું ફેંકીને પાથરવું, પણ જો જો સુપરફોસ્ફેટ જેવું ખાસ ખાતર નાંખવું હોય તો બીજ વાગ્યા પછી છોડની હારમાં તેમનાં મુળ પાસે નાંખવું.

૩ વીણવું:—૩ વીણવાનું કામ બીજ વાગ્યા પછી ઘણું કરીને પાંચ મહીના પછી શરૂ થાય છે અને તે જુદે જુદે ઠેકાણે ઓછો વતો વખત ચાલતું રહે છે. ૩ વીણ્યા પછી તરતજ વખારમાં નાખવાને બદલે ખુફી ટોપલીમાં મુકવું. ૩ વીણતી વખતે મુખ્ય બાબત ધ્યાનમાં રાખવાની એ છે કે જેમ બને તેમ તેમાં કચરો ન આવે તેમ કરવું તેમ જીંડવામાં જરાપણ ૩ બાકી ન રાખવું. વળી તેમાં ઉડતી ધુળ ન પડે તેમ સાવચેતી રાખવી. આમ થતું અટકાવવા માટે જેમ જેમ જીંડવાં ઉઘડતાં જાય તેમ તેમ તેમાંનું ૩ કાઢી લેતા જવું. જમીનપર પડેલું ૩ વીણ્યા પછી જુદું રાખવું. ૩ વીણ્યા પછી ૩ જરા બીનું માલમ પડે તો તેને લોઢવા પહેલાં સારી પેટે

સુકવું. જે છાંયામાં સુકવીએતો તારનું તેજ વધે છે પણ જે તડ-કામાં સુકવીએ તો તેની કીમત ઓછી થઇ જાય છે. સુકવ્યા પછી ૩ લાંબો વખત રાખી મુકી સકાય છે.

લોઢવું:—૩ અને કપાસીઆ જુદા પાડવાના કામને લોઢવું કહેછે. વીણેલા કપાસમાંથી એક ભાગ ચોખું ૩ અને જે ભાગ કપાસીઆ નીકળે છે. ચોમાસાની રૂતમાં જે જીંડવાં ઉઘડે છે તેમાંથી જેટલું ૩ નીકળેછે તે કરતાં ઉનાળામાં ઉઘડેછે તેમાંથી વધારે નીકળેછે.

લોઢવાના સંચા:—આ દેશમાં હાથવતી ફેરવવાના ચરખાથી ૩ લોઢાય છે. આ સંચાથી કામ થોડું થાય છે તો પણ તેનાથી તારને ઇજા પહોંચતી નથી. આ ચરખામાં સુધારો કરવો હોય તો લાકડાનાં ચકરને બદલે લોઢાનાં વાપરવાં અને તેમાં આડી ખાંચો પાડવી. કપાસીઆ અને ૩ જુદું પાડવા માટે સૌથી સરસ સુધરેલો સંચો સોજન (કરવતી વાળો સંચો) છે. આ સંચાનો પ્રથમ શોષ ૪. સ. ૧૭૯૪ માં થયો હતો. આ સંચામાં એક લાકડાનું ગોળ ચક્ર હોય છે જે ચાર ફુટ લાંબું અને તેનો વ્યાસ ૫ ઇંચ હોય છે. આ ચક્રમાં ગોળ કરવતીઓ (૯ ઇંચ વ્યાસ વાળી) જડેલી હોય છે. આ કરવતીઓના દાંતા જે ઇંચ જોડા હોયછે અને એક બીજાથી ૦.૫ ઇંચ છેડા હોય છે. કરવતીઓના દાંતા સંચામાં લોઢાના સળીઆ ઉભા ગોઠવેલા હોય છે તેની વચ્ચેમાં ફરે છે, જેથી ૩ કપાસીઆ-માંથી જુદું પડી અંદર જાય છે, અને કપાસીઆ બહાર રહી જાય છે. આ સંચાથી થોડે ખર્ચે ઘણું કામ થાય છે પણ જે તાર લાંબો હોયતો તેને નુકશાન પહોંચે છે. આ કરવતીઓના દાંતા ગોળ અને સુંવાળા હોય છે. જે તે સાંકડા ખુણાદાર હોય છે તો તેઓ ૩ જલદીથી ખેંચી લે છે પણ તાર તોડી નાખે છે. જે તે પહોળા ખુણાદાર હોય છે તો તેઓ જરાપણ ૩ જુદું કરી શકતા નથી. આ કરવતીનાં દાંતા આપણે સંચા તરફ મોઢું કરીને ઉભા રહીએ તો આપણાથી સામી બાજુએ વળેલા હોવા જોઈએ. દાંતાનો અંદરનો ખુણો સાંકડો નહીં પણ ગોળાશ ઉપર હોવો જોઈએ, આ સંચાને

ધણી ઝડપથી ચલાવવો ન જોઈએ અને તેમાં કપાસ થોડે થોડે નાખતા જવું જોઈએ.

ઉપરના સંચા રીવાજ બીજી જાતનો સંચો થાય છે જેને **રેસરજન** કહે છે. આ સંચાનો શોધ અમેરીકામાં થયો હતો અને તેમાં એક લાકડાનું ચક્કર હોય છે, અને તેના ઉપર ચામડું મઢેલું હોય છે, આ ચક્કર સામેના ચક્કર સાથે ધીમે ધીમે ફરે છે. ઉપરના બે સંચાથી થતા કામનો મુકાબલો નીચે મુજબ છે.

સોજન (કરવતી વાજો)

રેસરજન.

૧. ૩ કપાસીઆમાંથી જુદુ પાડે છે ૧. જે ઝડપથી ચલાવીએતો
એટલુંજ નહીં પણ તે સાથે તે ઘણો ખરાબ છે.
સાફ પણ ફરે છે.

૨. તાર તોડી નાખે છે. ૨. તાર ગુંચળાવી નાંખે છે.

રેસરજનને વરાળના સંચાથી ચલાવીએતો તેનાથી વધારે કપાસ લોઢી શકાય છે. આ સંચાથી કામકરતાં લાગનું ખરચ વીગેરે ૩ લોઢવાના સંચાના વીપયમાં પાછળ પાને ૧૪૩—૪ દર્શાવેલ છે.

કપાસીઆમાંથી ઘણું કીમતી તેલ નીકળે છે, જે માણસના ખોરાક તરીકે વપરાય છે અને તેનો ખોળ ઢોરને ખવરાવવામાં કામ આવે છે.

અમેરીકાના યુનાઇટેડ સ્ટેટ્સમાં કપાસના વાવેતરની જે રીત ચાલે છે તેની સંપૂર્ણ હકીકત આ નીચે આપી છે. આ રીત આ દેશમાં જેઓ ૩ ખાખત નજીવા ઇચ્છા રાખતા હોય તેમને બ્યાનમાં રાખવા લાયક છે, કારણ કે આ દેશનાં અને તે દેશનાં હવા પાણી અને જમીન ઘણું ફરકે મળતાં આવે છે. નીચે જે વર્ણન આપેલું છે તે ૨૦૦ એકર જમીનની જગીર માટે છે:—વીગત:—

૨૦૦ એકર જમીનમાંથી ૧૦૦ એકર કપાસ માટે રાખવા અને બાકીના ૧૦૦ એકર અનાજ, ભાજપાસો, બગીચાના પાક અને ખેતરના જનવરના ચરામાટે વેહેંચી રાખવી. ૧૦ એકરે એક એરીતે ૧૦ ખચ્ચર રાખવા; આ હજમાં ફેરતુગાં (પાછળ પાને, ૧૧૮) પહોળાં હોવાં જોઈએ, અને તે ઘણાં ઉંડા જાય તેવા નજોઈએ.

કપાસ વાવવાની જમીન ઉપર છોડ હોય તે વખતે ઉંડી ખેડકરવાથી નકામા છોડ જથાખંધ ઉગેછે, અને કપાસનાં જીંડવાં મોડાં ઉધડેછે; ઉપરના ચાર મોટા હળ શીવાય બીજા ૮ અથવા વધારે નાના હળ રાખવા; તે શીવાય ૧૦ કોદાળી, ૩-૪ નાની હલકી સમાર (પાછળ પાને ૧૨૯-૩૧), ૧ અથવા ૨ ચાર પછડાવાળાં ગાડાં, ૧ ૩ લો-ઢવાના તથા દળવાનાં સંચા માટે ધર, ૧૦ એકરે ૧ માણસ એ રીતે ગણતાં ૧૦ મજૂર રાખવા. એક માણસ ૧૦ એકર કપાસ અને ૫ એકર અનાજ ના ખેતરની સંભાળ રાખી શકેછે; અને ૩ વોલુવાની મોસમમાં ૧૦ ગાંસડી ૩ વીણીશકેછે. એક એકર જમીનમાંથી અરધી ગાંસડી ચોખુ ૩ નીપજેછે. મરદ કરતાં સ્ત્રીઓ વધારે કપાસ વીણી શકેછે. મજૂરો બપોરે કામપરથી આવે ત્યારે તેમને છાશ આપવી જોઈએ; છાશથી તેમને પોષણ મળેછે અને ખટાશથી શરીરે થઈક માલમ પડેછે. આ છાશ પુરી પાડવા માટે દર ૨-૩ મજૂર બચ્ચે ૧ ગાય રાખવી.

કપાસીઆ વાવવા પહેલાં તેમને બે ભાગ રાખ અને એક ભાગ મીઠા સાથે મેળવવા. કેટલીક વખતે ચીરેડીનો* ભુકો અને મુતર સાથે મેળવેછે. ઉપરની ચીજોમાં કપાસીઆ નાખવા પહેલાં તે ચીજોને બે દીવસ આગમચથી પણીમાં ભીજવી•રાખેછે. એક મજૂર એક દીવસમાં સવામણ કપાસ વીણી શકેછે. કપાસ વીણીને સુકવ્યા પછી એક મહીનો અથવાબનેતો તેથી વધારે રાખી મુકવું અને ત્યાર બાદ લોઢવો. આમ કરવાથી મુખ્ય ફાયદો એ છે કે તે દરમ્યાન કપાસીઆમાંનું તેલ રૂના તારમાં ચડે છે, અને તારનો ચ બકાટ વધે છે. ૮૦ કરવતી વાજો સંચો એક કલાકમાં લગભગ એ ૬ ગાંસડી જેટલું ૩ લોઢે છે, અથવા ૧૦-૧૨ કલકામાં ૮ ગાંસડી ૩ લોઢી શકે. છે. સંચામાં જેટલી કરવતી હોય તેટલા માણસ ૩ વી-ણવા માટે રાખવા; કારણ કે સરાસરી ક્ષેત્રાંએક માણસ એક કરવ ત્રીને પુરું પડે તેટલું કપાસ વીણી શકે છે. હમેશાં એટલું બાદ રાખવું કે વીણ્યા પછી તેજ દીવસે લોઢવું નહીં.

ખેતીવાડીનાં ધધાની મુખ્ય કહેવત એ છે કે—અમુક પાકથી જમીનમાંથી જે પદાર્થો ઓછા થાય તે ખાતર રૂપે પાછા આપવા જોઈએ. અને દરેક પાક એવી રીતે વાવવો કે જમીનમાં રહેલા છોડના ખોરાકના તમામ પદાર્થો તે પાકના છોડ ઉપયોગમાં આવી સકે.

કપાસના ખેતરને ખાતર રૂપે રૂઢપતા પદાર્થો પાછા આપવા વીથિ:—હવે એમ ધારીએ કે કપાસના પાકથી એક એક જમીનમાંથી ૧૬૦૦ પાઉન્ડ સકરણુ પદાર્થો ઓછા થાય છે (આ જથ્થામાં ખારસો પાઉન્ડ કપાસીઆ અને બાકીનું ૩ એમ ગણવું છે). હવે રૂની રાખના સો ભાગમાં ૩૧ ભાગ પોટાશ, ૧૭ યુનો ૧૨.૨ ફાસફોરીક એસીડ અને જરા મેગનીસીઆ અને ગંધકનો તેજ બે હોય છે. ત્યારે પચીસ એકર જમીનમાંથી દસ હજાર પાઉન્ડ ચોખું ૩ ઉપજે એમ ધારીએ તો તેમાં ૬૦ પાઉન્ડ ઉપર લખેલા પદાર્થો જમીનમાંથી ઓછા થાય છે; એટલે ફાસફોરીક એસીડ ૧૨ પાઉન્ડ, યુનો ૧૭ પાઉન્ડ અને પોટાશ ૩૧ પાઉન્ડ. આ પચીસ એકર જમીન ઉપર વીસ વરસ સુધી ઉપર મુજબ નીચેના લીધાકરીએ અને ખાતર રૂપે કાંઈ પણ પાછું ન આપીએ તો તે જમીનમાંથી તેટલીનીપજ આશ્વ બીધ પડશે. છોડની રાખમાં સેંકડે ૬૨ ભાગ અથવા લગભગ ૩ ફાસફેટ ઓફ લાઈમ ૩ ફાસફેટ ઓફ પોટાશ અને બાકીના ભાગમાં જરા સલ્ફેટ ઓફ પોટાશ અને કારબોનેટ ઓફ લાઈમ (ચાકજેવોપદાર્થ) હોય છે. તેમની ખોટ પાડવા માટે સાથી સરસ ખાતર લાકડાંનીરાખ, ચીરોડી અથવા યુનો અને બજેલાં અથવા ખાંડેલાં હાડકાં એ બધાંનું મીશ્રણ છે. કપાસના છોડમાં રોગ થવાનું કારણ જમીનમાં ફાસફોરીક આસીડની ન્યુનતા છે, અને તેટલા માટે તે ખોટ પુરી પાડવા માટે ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર અને હાડકાં વાપરવાં. સકરણુ પદાર્થો પુરા પાડવા માટે સહેલા છોડ અને નીલાંમણ જેમાં મીઠા વાળા પદાર્થો હોય છે તે નાંખવા. ગુઆનાનું ખાતર અને હાડકાંમાંથી, બનાવેલી સુપરફાસફેટ પણ બધી સારી અસર કરે છે. ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર સાથી સરસ ગણાય છે. ઘોડાનું ખાતર

કદી પણ વાપરવું નહીં, કારણકે તે ધણું મરમ હોયછે તેથી કાંતે છોડ મરી જાયછે, અથવા તે બરાબર પુરુતાને પામતા નથી; આમ છતાં પણ મકાઈને માટે તે ખાતર ધણું સરસ ગણાયછે.

જમીન ખેડાઈ રહ્યાપછી દરેક મજુરને પાંચ એકર કપાસ, અને ધણું, પટેલા શાક વીગેરે મળીને દસ એકર એ રીતે કુલ ૧૫ એકર જમીનની સંભાળ સોંપવી, અને પાંચ એકર જમીન ખેડીને વાસલ રાખવી. આ દસ એકરમાં અનાજ વીગેરે જે નીપજ આવે તેમાંથી ખેતરના મજુર અને ઢોરનું ખરચ ચલાવવું. ઢોરને રાખવાના ઓરડા ૨૦ શીટ ચોરસ હોવા જોઈએ. આ ઓરડામાં ઓગટ પાંદડાં વીગેરે પાથરવાં કે જેથી જનવરને સુવાથી આરામ મળે. હમેશાં નવી ઓગટ પાથરતા રહેવું. ઓરડામાં આ બધું ખાતર સારીપેઠે ભેગું થયા પછી ખોદી કાઢી બહાર ઢગલો કરવો અને તે ઉપર રાખ પાંદડાં, ચુનો વીગેરે નાંખવાં. છેવટે આ ખાતર ભેગું સુપરફેસફેટનું ખાતર મેળવવું, એટલે કપાસ માટે જેવું જોઈએ તેવું ખાતર તૈયાર થશે. આ ખાતર દર એકરે ૫૦૦ પુશલ નાંખવું (આશરે ૬૦૦ મણ). જમીનમાં ખીજ વાવવા પેહેલાં પાંચ પાંચ શીટને અંતરે સરીઆ પાડવા. ખીજને વાવવા પેહેલાં મુતર, મીઠું અને ખણી એ ત્રણના મીશ્રણમાં ડુબાવી કાઢવાં, ત્યારબાદ તેમાં (ખીજ સાથે) ચુનો, રાખ અને ગુઆનો મેળવવો. આ રીતે મીશ્ર કરીને વાવવાથી ખીજ જલદીથી અને જોસબંધ ઉગેછે. છોડને ત્રણ પાંદડાં થાય તે વખતે દરેક છોડ એક ખીજથી ત્રણ શીટને અંતરે રાખી બાકીના ખેતી કાઢવા, અને ત્યારબાદ ગોડવાનું અને નીંદવાનું કામ શરૂ કરવું. ઉપર મુજબ બરાબર ગોઠવણ કરી હોય તો કપાસની નીપજ બમણી અથવા ત્રણગણી થાયછે. કપાસનો ખોજ એકદમ ખાતર તરીકે નાંખવાથી છોડનાં થડ અને પાંદડાં વધી જાયછે, માટે જે જમીનમાં કપાસનો ખોજ ખાતર તરીકે વાપર્યો હોય તેમાં પહેલે વરસે મકાઈ, ખીજે વરસે કપાસ, ત્રીજે વરસે ધઉ, પટેલા, જવ વીગેરે, અને ચોથે વરસે જમીન ખેડીને પડતર (વાસલ) રા-

ખવી, કે જેવી છોડને ખોરાક ગણી શકે તેવી સ્થિતિમાં આવે. અમે-
રીકામાં કપાસનાં ખીજ પહેલી એપ્રિલે વાવેછે, જુન મહીનાની શર-
આતમાં છોડને કુદ આવેછે, અગસ્ટ મહીનામાં જીંડવાં ઉઘડવામાં
હે, અને તેજ મહીનાની અધવચમાં ૩ વીણવાનું કામ શરૂ થાયછે.
સપ્ટેમ્બર ધ્રુમસ આવેછે અને તે નવેમ્બર મહીનાની અધવચ સુધી રહેછે
અને ડીસેમ્બર માસની અધવચ સુધી વીણવાનું કામ ચાલતું રહેછે.

ખીજ નતનાં કપાસ કરતાં સી આઠલેડ કપાસને ફાસફેરીક
આસીડ વધારે જોઈએછે અને થોડો ખાર જોઈએછે. તે જમીન ૯
ભાગ કીણી જળકાર રેતીની બનેલી હોયછે અને બાકીનો ૧ ભાગ
રેતી, લોઢાનો કાટ. ચીકણી માટી, ચુનો, મેગનીસીઆ અને સક-
રાણુ પદાર્થનો હોયછે. એક એકર જમીન એક ફુટ ઉંડી ખોદીએ
તો તેનું વજન વગભગ ૩૦૦૦ ટન થાયછે. આ જગ્યામાં ૧૫ શેર
ફાસફેરીક આસીડ હોયછે, અને ૨૦ શેર પોટાશ હોયછે. હવે પ્રયોગ
કરતાં એમ સીધું થયુંછે કે કપાસનો પાક એક એકર જમીનમાંથી
૯ શેર ફાસફેરીક આસીડ ઓછું કરેછે; સારે એક વખતમાંજ
અરધો ભાગ ઓછો થાયછે, અને ખાતર રૂપે જો તે ખોટ પુરી ન
પાડીએ તો ખીજ વખતે કપાસની નીપજ પહેલાં જટલી આવે એ
સંભરીત નથી.

કપાસના છોડને નીચે લખેલાં જીવડાં ઘણું નુકશાન કરેછે.
૧. કપાસની જી. ૨. થડ કાપીનાખનારો જીવડો, ૩. કપાસનો કીડો
અથવા પતંગીયું, ૪, તીડ અને ૫. જીંડવાં ખાઈ જનાર જીવડો એ
મુખ્યછે. તેમનું વર્ણન અને અટકાવવાના ઉપાય નીચે મુજબછે:—

૧. **કપાસનીજી:**—આ જીવડો ભુરા રંગનો હોય છે અને
જમીનના જે ભાગમાં કોઈ ઉપયોગી પદાર્થની ન્યુનતા હોય અથવા
જ્યાં બીનાશ ન હોય તે ઠેકાણે ઉગેલા છોડને જલદીથી લાગે છે.
ઉપાય: સારી ખેડ કરવી, છોડ પારવા કરી નાંખવા અને રાખ અને
ચીરોડી છોડના થડ પાસે છાંટવી.

૨ **થડ કાપી નાંખનારો જીવડો:** આ લુચ્ચો જીવડો કદે

નાનો, એક ઇંચ લાંબો, સુસ્ત અને સીસા જેવા મેલા રંગનો હોય છે. છોડ ઉગે છે કે તરતજ તે તેમને લાગી થડના બે કટકા કરી નાખે છે અને તેથી તેનું નામ થડ કાપી નાખનારો જીવડો પડ્યું છે; ઉપાય: સૌથી સરસ ઇલાજ એ છે કે જે ઠેકાંણે તે જીવડો નુકસાન કરતો હોય તે ઠેકાંણે અથવા તો આખા ખેતરમાં રાખ અથવા સુ મો અથવા તો બનેનું મિશ્રણ છાંટવું; અને ત્યાર પછી તરતજ જમીનને હળ અથવા કોદાળીથી જોડી નાખવી; કે જેથી ઉપરના પદાર્થો જમીનની સાથે મળી જઈ જીવડાને ઝેર રૂપ થઈ પડે.

૩. કપાસનો કીડો અથવા પતંગીયુ:—આ જીવડો નવાં ઉધડેલાં જીંડવાંને વળગે છે. તે જુરા રંગનો હોય છે અને દેખીતો પ્રથમ તો શાંત દેખાય છે પણ દસ દીવસ પછી કદમાં મોટા થાય છે અને કોઈ વખતે આ જાતના જીવડા એટલા સંખ્યા બંધ થઈ જાય છે કે આખા ખેતરમાંથી કપાસનું દરેક પાંદડું ખાઈ જાય છે. આ જીવડો કપાસના છોડ શીવાય બીજા કોઈ જાતનાં પાંદડાં ખાઈને જીવતો નથી. પ્રાણી વિજ્ઞાન શાસ્ત્રમાં આ જીવડાને ફેલીના વર્ગમાં મુકેલો છે. તેની ઓળખવાની નીશાની નીચે મુજબ છે;— માથામાંથી શીંગડા જેવા બે વાળ નીકળે હોય છે; છાતી રૂપેરી; પાંખો સોનેરી; અને તે ઉપર એક ઇંચ લાંબા કાળાં પટા હોય છે. પાંખો ઉપર સમઢી બાજુ ત્રીકોણુ કરે એવી લીટીઓ પડેલી હોય છે; પગ ઘોળા; પાછલા પગ આગલા કરતાં લાંબા. ઉપાય:—આ જીવડાં ઝરમીમાં રહી શકતાં નથી માટે તેમને સવારમાં એકઠાં કરીને મારી નાંખવાં અથવા સીરકો, કોબાલ્ડ, અને ગોળ એ ત્રણનું મિશ્રણ રકાબીઓમાં ભરી ખેતરમાં જીંદે જીંદે ઠેકાંણે મુકવું; સફેદ અંડા ઉભા કરવા; ખેતરની ફરતી ખાઈ ખોદવી; અને જે પાંદડાં પર ઇંડાં મુક્યાં હોય તે બધાં એકઠાં કરી બાળી નાખવાં.

૪. તીડ:—આ જીવડો ગમે તે લીસો પાક ખાઈ જાય છે. તે ઇંડાં ત્યાંજ મુકતો નથી, પણ એક જગાએથી બીજા જગાએ સંખ્યા બંધ જાય છે, માટે દુરથી તેમની ખબર સંભળાય કે તર-

સજ સાવચેત રહેવું. આ જીવડો ઘણી લાંબી મુદત જીવે છે. ઉ-
પાય:—ખેતરની આસપાસ એક કુટથી અઢાર ઈંચ સુધી જડી ખા-
ઈ ખોદવી, અને તેની બાજુઓ સીધી અને સાફ રાખવી. આ ખા-
ઈઓમાં નકામું ધાસ નાંખી બાળી મુકવું, એટલે તેના ધુંમાડાથી
જીવડાં ખેતરની નજીક આવતાં નથી. આ જીવડો માણસની ટચલી
આંગળી જીવડો; અને રંગે પીળો હોય છે; અને પીઠ ઉપર કાળા પટા
હોય છે; તે ઉડે છે ત્યારે તેની અરદન વાંકી વાળે છે.

૫. જીવડાં ખાઈ જનાર જીવડો:—આ જીવડો જીવડાંમાં
કાણું પાડી તેમાં ભરાઈ પેસે છે; તે દર વર્ષે આવે છે; તેનો કુદરતી
ખોરાક અનાજ છે, પરંતુ તે ન મળે તોજ કપાસ ઉપર હુમલો કરે છે.
તે ચળકતા રાખ જેવા રંગનો; ૧૬ ઈંચ લાંબો; અને ઉપરની પાંખ
નીચેની પાંખને ઢાંકી દે છે; પાંખ ઉપર બે કાળા ડાઘ હોય છે; બે
પીળાશપર પડતી લીલી આંખો હોય છે. આ જીવડું રાતે ઉડે છે;
ચાર દીવસમાં તે ૭૫૦ ઈંચાં મુકે છે અને પછી મરી જાય છે. ઈ-
ંચાં અનાજનાં કૃણુસલા ઉપર મુકે છે, આ ઈંચાં ત્રણ દીવસમાં સે-
વાઈ જાય છે અને તેમાંથી નીકળતો જીવડો ત્રણ અઠવાડીયાં બ-
હાર રહી પછી જમીનની અંદર ઉતરી જાય છે; છ દહાડા પછી
ડોઢ ઈંચ લાંબા પંતંગીઆ રૂપે બહાર નીકળે છે. આ પંતંગીઆને
આગલા ભાગમાં છ પગ, વચલામાં આઠ, અને પુંછડી પાસે બે હો-
ય છે; માથું લંબ ગોળ હોય છે. ઉપાય:—કપાસ અને અનાજના
પાક એક બીજથી છોટે છોટે વાવવા; કપાસનું ખેતર એક વરસ
વાસજ રાખવું; અને અનાજના ખેતરમાં ઓઠ અથવા બીજો પાક
વાવવો. આમ કરવાથી ગયા વરસનાં જે જીવડાં જમીનમાં રહ્યાં હોય
તે ચાલતી મોસમમાં ખોરાક ન મળવાથી મરી જશે.

૩૩:—આરોગ એક જાતનાં કીણું જીવડાંમાંથી થાય છે અ-
ને સારી ખેડ કરવાથી રોગ થતો અટકાવી શકાય છે. કેટલીક વ-
ખતે કપાસનાં જીવડાંનો પાકવાનો વખત નજીક આવે છે ત્યારે
છોડનાં પાંદડાં સીસા જેવાં આસમાની રંગનાં થઈ જાય છે; અને

જીંડવાં ખરી પડે છે. આમ થાય ત્યારે સમજવું કે છોડનો રસ થડના અંદરના ભાગમાં ફરે છે, તેથી જીંડવાંને પુરતું પોષણ ન મળવાથી પાકી શકતાં નથી. આ બધાંનો ઉપાય ઉપરનાં પાનાંમાં લખી ગયા મુજબ સુધરેલી રીતે ખેડ કરવી એજ છે.

કપાસના છોડનો બીજો ઉપયોગ:—કપાસના છોડ પાણી રહ્યા પછી કાપી નાખી ડાળીઓ કાપી નાખીને થડ દસ પંદર દીવસ જમીનમાં ડાટી મુકવું, આમ કરવાથી તેના રેસા છુટા પડે છે અને તેમને કાઢી લઈ શણુની માફક કાચળા અને દોરડાં બનાવવામાં વાપરે છે. કપાસનાં મુળને પાણીમાં ડિઝાળી પાવાથી થોડા દીવસને અંતરે આવતો તાવ મટી જાય છે.

અમેરીકાના એક એકર જમીનમાંથી ૧૪૦૦ પાઉન્ડ કપાસીઆ અને ૪૦૦ પાઉન્ડ ચોખ્ખું રૂ ઉપજે છે, કપાસીઆમાં સેંકડે દસથી બાર ટકા અથવા એક ટનમાં સાડા સાત મણુ તેલ હોય છે આ તેલ ઘાટા લાલ રંગનું હોય છે અને અળસીના તેલ સાથે રોગાનમાં, ખાંવામાં, બાળવામાં, ગાડીના ધરાને લગાડવામાં, અને સાચું બનાવવામાં વપરાય છે. તેને સાફ કરી રંગ ઉડાડી નાખવાની રીત નીચે મુજબ છે.

કપાસીઆના તેલનો રંગ ઉડાડવા વિષે:—આ કામમાં સો ભાગ પાણીમાં ત્રીસ ભાગ સોડા પીગાળી તે પાણી વપરાય છે. તેલને મોટા નળામાં ભરી વરાળની નળીઓથી અથવા દેવતાથી ગરમ કરે છે, અને દેવતા ઉપર હોય ત્યાં સુધી વારે વારે હલાવતા રહે છે. તેલ ગરમ થાય ત્યાર પેહેલાં ઉપરનું પાણી ભેગું નાખે છે; આનું પ્રમાણ અઢીમણુ તેલમાં દસ સેર હોય છે, અને તે થોડી વાર રહીને ઝીણી ધારે રેડે છે; ત્યાર બાદ આ મિશ્રને ઊકળતા પાણી જેટલું ગરમ થાય ત્યાં સુધી ધીમે ધીમે ગરમ કરે છે, અને પછી ઠંડુ પડતા દે છે. ખારનું પાણી નાખીને તેલ ગરમ થઈને પાછું ફરી જાય ત્યાં સુધી સઘળું મીશ્ર હલાવતા રહેવું. છેવટે ચોવીસ કબાક સ્થીર રહેવા દેવું એટલે તે દરમ્યાન સઘળો કચરો નીચે બે-

સશે. ત્યાર બાદ કુંડામાં વાંકી નળી મુકી ઉપરનું તેલ ધીમે રહીને બીજાં લાકડાંમાં વાસણમાં કાઢી લઈ રેહેવા દેવું એટલે જે કાંઈ ક-અરો બાકી રહેા હશે તે નીચે બેસશે. જે સઘળાં ક્રિયા સંભાળ-ધી કરી હશે તો તો તેલ એાખું પીળા રંગનું થઈ જશે. કપાસી-આનાં છોતરાં કાઢી નાંખી તેમને પીલીને તેલ કાઢી નાંખી રહેલા ખોળનું પ્રથકરણ પાછળ પાને ૬૧ મે આપેલું છે. અને છોતરાં કાઢ્યા વીના પીલેલા કપાસીઆનું પ્રથકરણ પાછળ પાને ૬૬ મે આપેલું છે.

બીજા રેસા આપનારા પાક.

શણ.

શણને વનરપતી શાસ્ત્રમાં ફોટોલેરીઆ જન્સીઆ કહે છે. રેસા આપનારા છોડ તરીકે શણ અસલથી જણાએલું છે. વાવેતર હિંદુ સ્તાનના લગભગ બધા ભાગમાં થોડુ ઘણું થાય છે. આ છોડ ઘણી ઝડપથી ઉગે છે.

ખેડ, વાનઘણી વીગેરે:-બંગાળા ઈલાકામાં વરસાદની મોસમમાં ઉંચાણના પ્રદેશમાં આવેલી ફળદ્રુપ જમીનને સારી પેઠે ખેડીને તે માં શણનું વાવેતર કરે છે. એક એકર જમીનમાં ૨૫ મણ બીજ વાવે છે. આ બીજ જેમ ઘાટાં વવાય તેમ વધારે સારું, કારણકે તે થી છોડને ડાળીઓ થતી નથી, પરંતુ ઉંચા વધે છે, અને તેમ થવા થી રેસાની લંબાઈ વધે છે. અગર મહીનામાં છોડને ફુલ આવે છે, અને જે સાથી સરસ જાતના રેસા મેળવવા હોયતો છોડને ફુલ આવી તે વખતેજ કાપી નાંખવા. એક એકર જમીનમાં ઉગેલા છોડમાં થી ૩-૧૦ હંડરવેટ (૮ થી ૨૫ મણને આશરે) રેસા નીકળે છે.

ઉત્તર સરકારમાં નવેબર મહીનામાં બીજ વાવે છે. દર એકરે ૧૫૦ પાંઉંડ બીજ વાવે છે, ફેબ્રુઆરી મહીનામાં છોડને ફુલ આવે છે, અને ફુલ ખરી પડે કે તરતજ છોડ કાપવાથી ધણી સરસ રેસા નીકળે છે. આ પ્રાતમાં આ છોડ લીલો હોય ત્યારે ઢોરને ખવરાવવા માં પણ વાપરે છે.

પાણીમાં ભીંજવવા વીશે:—જંગાળામાં છોડને કાપી નાખ્યા પછી તેનાં પાંદડાં તરતજ કાપી નાખે છે, અથવા તો છોડ ઉપરજ ક રમાવા દધને પછી કાઢી નાંખે છે; ત્યાર બાદ તેમને પાણીમાં નાખે છે. પાણીમાં કેટલી મુદત રહેવા દેવા તેનો આધાર પાણીની તેમજ હવા ની ગરમી ઉપર છે. અગર મહીનામાં બે અથવા ત્રણ દીવસ બસ થાય છે. છોડ બરાબર ભીંજ્યા છે કે નહીં તે જોવા માટે એક છોડ બહાર કાઢી તેની હાલ ખેંચી જુએ છે, અને જો તે સહેલાઈથી ઉખ ડી જાય તો તે પુરતા ભીંજ્યા છે એમ અનુમાન થાય છે. આમ મા લમ પડ્યા પછી એક માણસ પાણીમાં ઉભો રહી ધોબીની માફક છો- ડને પથર ઉપર પછાડે છે, જેથી થડનો ભાગ કટકા થઈ નીકળી જ ય છે અને રેસા રહી જાય છે. આ રીતે ધોવામાં હાલની ચીકારા પ ણુ ધોવાઈ જાય છે. કેટલેક ઠેકાણે છોડને પાણીમાં ભીંજવ્યા પહેલાં સુકવે છે, અને કેટલેક ઠેકાણે તેથી ઉલટું કરે છે એટલે લીલી સ્થિ તીમાંજ ભીંજવે છે. સાથી સરસ રીતતો એ છે. કે છોડને કાપ્યા પ છી થોડો કલાક તડકામાં રહેવા દધ કરમાવા દેવા, કે જેથી પાંદડાં ખરી પડે, અને ત્યાર બાદ તેમને ભીંજવવા માટે લેઈ જવા.

નીચેના કોઠામાં છોડ કાપવાનો વખત તેમજ ભીંજવવાની કઈ રીત સાથી સરસ છે એટલે કેવી રીતે કરવાથી સાથી મજબુત રેસા નીકળે છે તે વીશે કેટલા પ્રયોગ કર્યા હતા તેનાં પરિણામ આપેલાં છે:—

આરે કાપેલા	આરે ભીંજવ્યા.	રેસા બીના હોય ત્યારે અને સુ- કા હોય ત્યારે તેમને ટુટવાને કે ટલા શેર વજન પડયું હતું.	
		બીનાહતા ત્યારે	સુકાહતા ત્યારે
કુલઆવ વાપેહેલાં	કાપીને તરતજ ભીંજવ્યા	૧૫૮	૧૧૨
	સુકાવીને પછી „	૭૮	૬૦
કુલ આ વ્યા પછી	કાપીને તરતજ „	૧૮૫	૧૩૦
	સુકાવીને પછી „	૧૬૦	૧૦૦
છોડ પાકી ગયા પછી	કાપીને તરતજ „	૨૦૩	૧૫૦
	સુકાવીને પછી „	૧૬૩	૧૫૦

ઉપરના કોઠાથી માલમ પડે છે કે છોડ પાકી ગયા પછી કાપાં ને તરતજ ભીંજવાથી સૌથી મજબુત રેસા નાકળે છે. જો આ પાક ટાઢની મોસમમાં વાવ્યો હોયતો બાજી મોસમમાં વાવ્યા કરતાં વધારે મજબુત રેસા આપે છે. વળી બીજી બાબત ધ્યાનમાં રાખવાની એ છે કે છોડ પાકી ગયા પછી કાપવાથી રેસાની મજબુતી વધારે માલમ પડે છે; તોપણ તે રેસા જ્યારે ડુલ આવ્યાં હોય ત્યારે કાપેલા છોડના રેસા જેવા કુમાસ વાળા અને જીણા થતા નથી. ડાક તર વાઈટે જુદી જુદી જાતના રેસાની મજબુતી તપાસવા પ્રયોગ કર્યા હતા તેનું પરીણામ નીચે મુજબ છે:—(નીચે જે આંકડા આપેલા છે તે સઘળી જાતના રેસાનાં એકજ જાડાઈનાં દોરડાં કરી તેમને ઢુટવાને કેટલા શેર વજન વાપરવું પડ્યું તે બતાવી બતાવી આપે છે). શણ: ૪૦૭. સુતર: ૩૪૬. ગાંજના છોડના રેસા: ૨૯૦. કાથાનું દોરડું ૨૪૪.

શણના ઉપયોગ: આ રેસા દોરડાં, શણનું કપડું, કાગળ માછી લોકોની જળ વીગેરે બનાવવામાં વપરાય છે.

—*×*—

અળસી.

અળસીને વનસ્પતી શાસ્ત્રમાં લાઈનમ ચુસીટેટીસીમમ કહે છે, અને તેને લીનેસીઈ વર્ગમાં મુકેલી છે. અળસીનો પાક આ દેશમાં ફક્ત તેનાં બીજ મેળવવા માટે વવાય છે, પરંતુ બીજા દેશોમાં મુખ્ય હેતુ રેસા પેદા કરવાનો હોય છે. રેસા શીવાય અળસીના બીજમાં સાધારણ રીતે સેંકડે ૧૧૧ ભાગ તેલ હોય છે. આ દેશની અળસીમાંથી સેંકડે ૧૪૧ થી ૧૬ ટકા જેટલું તેલ નીકળે છે; અને એક બુસલ ભરીને તોળતાં તેનું વજન ૫૦ પાંજીડ થાય છે. બીજમાંથી તેલ કાઢવા માટે પ્રથમ તેમને ફેરનવીટ કૃત ઉષ્ણતા માપક યંત્રની ૨૦૦° જેટલાં ગરમ કરે છે અને પછીથી પીલવાથી તેલ નીકળે છે. આ તેલ ધણું કીમતી હોય છે. અને

રોગાન તરીકે વાપરવાથી અળકાટ આપે છે. રોગાન તરીકે વાપરવું હોય ત્યારે તેલ ચોપડા પછી જલદીથી સુકાઈ જાય તેમ કરવાને સફેતા સાથે ઉકાળે છે. અળસીનો ખોળ દોરને ખવરાવવામાં ઘણો ફીમતી ગણાય છે. અળસીના તેલને ચુનાના પાણી સાથે મેળવી બળેલી આમડી ઉપર લગાડે છે. અળસીના રેસામાંથી સરસમાં સરસ લીનન જાતનાં સુંવાળાં કપડાં તેમજ જાડામાં જાડાં શણ જેવાં કપડાં બનાવી શકાય છે. સાથી સરસ રેસા યુરોપ ખંડમાં ખેલજી અમ, રૂશીઆ અને હોલાંડ દેશની અળસીમાંથી થાય છે. આ દેશમાં તેનું વાવેતર ઘણું કરીને ઉત્તર હિંદુસ્તાનમાં થાય છે. ઘણું કરીને તેને એકલી અથવા બીજા કોઈ પાકનાં બીજ સાથે મેળવીને વાવે છે. જે બીજ ઘણાં છુટાં એટલે પારવાં વવાય તો છોડને ઘણી ડાળીઓ થાય છે અને બીજ સારાં ભરેલાં અને જ્યાંમાં વધારે નીપજે છે. પરંતુ તે છોડના રેસા ઘણા ટુંકા થઈ જાય છે.

બીજ સુધાંત આમે છોડ લઈએ તો તેમાં નીચે લખેલા પદાર્થો હોય છે:—પાણી: ૬૪.૫ ભાગ, સકરણું પદાર્થો: ૩૪.૭ ભાગ, અને રાખ ૧.૪ ભાગ બીજ કાઢી લીધા પછી સુકા છોડ લઈએ તો તેમાં દર સો ભાગમાં નીચે મુજબ હોય છે: પાણી ૨૬.૫ ભાગ, સકરણું પદાર્થો ૪૨ ભાગ, અને બાકીના રાખના પદાર્થો હોય છે. થડને ઉકળતા પાણી ઉપર સુકીને સુકવ્યા પછી તેનું પ્રથકરણ કરીએ તો તેમાં સેંકડે ૧.૫૩ ભાગ નાઈટ્રોજન હોય છે. ઉપર મુજબ બીજનાં ફેતરાંને (બીજની પોતાની ઉપરનાં નહીં પણ છોડમાં જે ભાગમાં બીજ થાય છે તે ભાગ) તેટલીજ ગરમીથી ગરમ કરી તપાસીએ તો તેમાં સેંકડે ૧.૨૬ ભાગ નાઈટ્રોજન હોય છે. નીચેના ક્રાદામાં અળસીના છોડના થડ અને બીજનાં ફેતરાંની રાખનું પ્રથકરણ આપેલું છે:—

પદાર્થો.	થડ. સેંકડે ભાગ	ખીજનાં ફાતરાં. સેંકડે ભાગ.
પોટાશ... ..	૨૦.૩૨	૧૬.૩૮
મીઠું... ..	૯.૨૭	૧૨.૯૮
ચુનો... ..	૧૯.૮૮	૧૩.૯૫
ફાસફોરીક આસીડ... ..	૧૦.૨૪	૨૩.૨૬
ગંધકનો તેજબ... ..	૭.૧૩	૧૪.૫૧
મેગનીસીઆ... ..	૪.૦૫	૩.૯૧
સોડાનો કાટ... ..	૨.૮૩	૦.૩૮
કાર્બોનીક આસીડ	૧૦.૭૨	૬.૩૭
ચોખી રેતી... ..	૧૨.૮૦	૦.૬૭
કુલ...	૯૭.૨૪	૯૨.૪૧

હવે એમ ધારીએ કે એક એકર જમીનમાંથી ૪૦૦૦ પાંઉંડ અળસીનાં થડ નીકળે છે, અને ૧૦૦ પાંઉંડ થડ બાળવાથી ૧.૭૩ પાંઉંડ રાખ નીકળે છે; તો ઉપરના જથ્થામાંથી ૫૫૦૮ પાંઉંડ રાખ નીકળે. આ થડ અને રાખના જથ્થામાંથી નીચે મુજબ કામમાં આવે તેવી ચીજો નીકળે છે, અને બાકીનો કચરો હોય છે, જે ખેતરમાં ખાતર રૂપે પાછો નાંખી શકાય:—

કપડાં અને તેવા રેસા ૫૦૦ પાંજીડ એટલે ૪૦૪૮ ટકા રાખ.

ઝીણા રેસા (ટા)† ૧૩૨ „ „ ૨૦૮

બાડા રેસા „ ૧૮૨ „ „ ૨૫૬

† (ઝીણા રેસા જેને ઇંગ્રેજમાં ટા કહે છે તે બીજા રેસા માં ફક્ લાંબા હોતા નથી, તેથી તેનાં કપડાં બનતાં નથી પણ ઇંગ્રેજ દવાશાળાઓમાં જખમ ઉપર મુકવા માટે નરમ બીજાના તરીકે વપરાય છે.

આ ઉપરથી જણાઈ આવે છે કે ૫૫ ભાગ રાખમાંથી ફક્ત ૮૧૨ ભાગ કામમાં આવે છે અને બાકીનો ભાગ જમીનમાં પાછો ખાતર રૂપે નાંખી શકાય તેવા કચરો હોય છે.

હવે ધર્જી અને અળસી એ બેમાંથી કરો પાક જમીનમાંથી ફળદ્રુપતાના પદાર્થો વધારેલછ લે છે તે જોઈએ:—એક એકર જમીનમાં વાવેલો અળસીનો પાક ૧૨.૨૧ હંડરવેટ રાખના પદાર્થો અને ૫૪૪ પાંજીડ ફોસ ફોરીક આસીડ ઓછું કરે છે, અને તેટલીજ જમીનમાં વાવેલો ધર્જીનો પાક ૭૫ હંડરવેટ રાખના પદાર્થો અને ૬૯ પાંજીડ ફોસફોરીક આસીડ ઓછું કરે છે. આ ઉપરથી માલૂમ પડે છે કે ધર્જી કરતાં અળસીનો પાક જમીનના ફળદ્રુપતાના પદાર્થો વધારે જ-થામાં ઓછા કરે છે.

હવા: હવામાં એક સરખી ગરમી અને ઘણી ભીનાશ હોય તો અળસીનો પાક સારો ઉગે છે. વળી પાક ઉગતો હોય તે દરમ્યાન વખતો વખત વરસાદનાં ઝાપડાં પડે તો તેથી પણ ફાયદો થાય છે. જો હવા ગરમ હોય તો રેસા બટકણા થઈ જાય છે, અને કુ-માસ, મજબુતાઈ અને નરમાશ ઓછી થાય છે.

જમીન: અળસીને માટે જાડી, રૂન કરેલી (જુઓ રૂનેજનો વિષય) અને જલદીથી ખેડી શકાય તેવી ગોરાડુ જમીન ઘણી મા-ફક આવે છે. ગયા વરસમાં અનાજનો પાક વાગ્યો હોય તેવી જ-મીનમાં અળસીનો પાક વાવવાથી નીપજ સારી આવે છે.

ખેડ:—જમીનમાં સારી પેઠે જાડી ખેડ કરી તમામ નકામા

છોડ જડ મૂળથી કાઢી નાખવા. વાવવા લાયક ખી એકઠાં કરવામાં ઘણી સંભાળ રાખવી. આગલા વરસમાં વાવેલા પાકમાંથી જે ઠે-કાણે છોડ જેસબર અને છુટા છુટા ઉગેલા હોય તેમાંથી ભેગાં કરવાં. ખીજ ભરેલાં, ભારે અને ચળકતાં હોવાં જોઈએ, ખીજને વા-ત્રવા પહેલાં એક ઇંચ જગ્યામાં ૧૨ તાર હોય તેવી ચાતણીમાં નાંખી ચાણી નાંખવાં કે જેથી ઝીણું ખીજ નીકળી જાય. અળસીનાં ખીજ છુટાં છુટાં વાવવાને બદલે જેમ અને તેમ ઘાટાં વાવવાં. જે ઘાટાં વાવીએ તો રેસા ઊંચી જાતના, લાંબા અને સુંવાળા થાયછે, અને જે છુટાં વાવીએ તો છોડને ઘણી ડાળીઓ થાય છે, અને ખીજ ઘણું થાય છે, પરંતુ રેસા ટુંકા થઈ જાય છે. એક એકર જ-મીનમાં વાવવા માટે ૨-૩ ખુશલ ખીજ જોઈએ છે (૨૫ ખુશલનું વજન ૧૨૦ પાંડોડ થાય છે). વાવ્યા પછી સમારફેરવી ખીજને એ-ક ઇંચ ઊંડાં જાય તેમ કરવું. છોડ ઉગતા હોય ત્યારે ગોડતી વખતે ઘણી સંભાળ રાખવી અને છોડ એક ખીજ સાથે ગુંચાઈ ન જાય તેમ કરવું. •

ખાતર:—સૌથી સરસ ખાતર ખોળ છે. ઘણી વખતે ખોળ ને ભુકો કરીને વાપરે છે, અને કેટલીક વખત મુતરમાં ભીંજવીને પછી વાપરે છે. આ પાકને માટે બનાવટી ખાતર નીચેની ચીજો મેળવ્યાવી અને છે:—૨૦ પાંડોડ પોટાસીયમ ક્લોરાઇડ, દળેલાં હા-ડકાં ૫૪ પાંડોડ, અને મેગનીશીયા સલ્ફેટ અથવા એપસમ સા-લ્ટ ૫૬ પાંડોડ, આ બધાંને મીશ્ર કરી ખાતર તરીકે વાપરવાં. જે હદ ઉપરાંત ખાતર નાખીએ તો રેસા ટુંકા અને બટકણા થઈ જાય છે.

છોડ ખેંચી કાઢવા વીશે:—આ કામમાં ઘણી સંભાળ અ-ને સફાઈની જરૂર છે. ખીજ પુર્ણ રીતે પાકવાને થોડું દીવસ બાકી હોય તે વખતે છોડ ખેંચી કાઢીએ તો રેસા સૌથી સરસ નીકળે છે, પણ જથ્થામાં થોડા થાય છે. જે ઘણા મોડા ખેંચીએ તો જથ્થો વધે છે પણ રેસા જાડા હોવાથી ઓછી કીમત આવે છે. માટે સૌથી

સરસ વખત બીજ લીલાશ પરથી ભરાં થવા માંડે અને છોડનાં થડ અરધ ઉપરાંત પીળાં પડી ગયાં હોય તે વખતે ખેતી કાઢવાનો છે. જો કે આ વખતે બીજ પાકેલાં હોતાં નથી, તોપણ છોડમાં રહેવાથી કાપી નાંખ્યા પછી પણ પાકી જાય છે. છોડને ખેતી કાઢીને દરેક પુળાંઈ સઘળાંનાં મૂળ એક બાથુપર આવે તેમ મુકવું. આ રીતે મુક્યા પછી તેના ત્રણ ભાગ પાડે છે;—સૌથી લાંબા, નેથી ટુંકા ભાગ પાક્યા પછી સઘળાં પુળાંઆં ભીંજવવા માટે લઈ જાય છે.

ભીંજવવું:—જુદે જુદે ઠંડાણે નીચેની ત્રણ રીતમાંથી ગમે તે એક રીત વપરાય છે:—

૧. છોડનાં પાંદડાં અને બીજ જુદાં પાડી તરતજ ભીંજવે છે.
૨. છોડને સુકાવીને, બીજ કાઢી લીધા પછી ભીંજવે છે.
૩. છોડને સુકાવીને રાખી મુકે છે અને પછી ગમે ત્યારે ભીંજવે છે. પહેલી રીત સૌથી પસંદ કરવા યોગ્ય છે.

છોડમાંથી બીજ છુટાં પાડવા માટે એક લાકડાના કટકામાં ઢિલા ખીસા જડે છે અને છોડને તેમાં નાખીને ખેંચે છે, એટલે બીજ છુટાં પડી જાય છે. બીજ છુટાં પાક્યા પછી છોડનાં પુળાં આંધી ભીંજવે છે. ભીંજવતી વખતે દરેક પુળાં નીચેના પુળાં ઉપર કાટ-ખુણે મુકે છે; કે જેથી એક બીજ ઉપર પડી છોડ ગુંચવાઈ ન જાય. બીજને છુટાં પાક્યા પછી સુકાવીને રાખી મુકે છે.

છોડના થડના ત્રણ ભાગ હોય છે: લાકડાં જેવો કઠણ ભાગ, રેસા અને ગુંદર. આ બધાં જુદાં પાડવા માટે નીચે લખેલી દવાઓ વાપરી હતી, પણ તેનાથી કાંઈ ફાયદો થએલો માલમ પડ્યો નહીં:—ગંધકનો તેજબ, કાસ્ટીક સોડા અથવા પોટાશ અને ચુનો. સૌથી સરસ ઈલાજ ગરમ પાણી છે. બીજી રીત એવી છે, કે તેમાં છોડને થોડા દીવસ તડુંકામાં અને રાત્રે ધુમસમાં મુકી રાખે છે, પણ તેમ કરવામાં ઘણો વખત જાય છે. ત્રીજી રીત એ છે કે છોડના પુળાંને વહેતા પાણીમાં મુકે છે. આ રીતથી ભીંજવવાને ઇચ્છાંડ, આયરલેંડ વી જેરે દેશોમાં સરકારે મના કરેલી છે, કારણ કે ધોવાઈ ગયેલા પદાર્થો

પાણીમાંનાં માછલાંને ઝેર રૂપ થઈ પડે છે. ધણી વખતે તળાવમાં ડુબાવી રાખે છે. ઝરાનું પાણી વાપરવાથી ફાયદો નથી, કારણ કે તેમાં કેટલાક ખાર ગળેલા હોય છે. જો બની શકે તો વેહેતા પાણી પાસે રેસા ધોવાનું કામ કરવું, કે જેથી જેમ જેમ કચરો જુદો પડતો જાય તેમ તેમ ધોવાઈને જતો રહે. ભીંજવવાના ખાડા ૩-૪ ફીટ ઊંડા, ૧૩-૧૪ ફીટ પહોળા અને સાધારણ લંબાઈનાં હોય છે. સઘળા પુળા જેમ બને તેમ છુટા અને વાંકા ખડકવા, અને એક થર થઈ રહ્યા પછી પાણીની અંદર ડુબેલો રહે માટે તે ઉપર લાકડાં અથવા પથરાના કટકા મુકવા. આ વજન ધણું ભારે ન હોવું જોઈએ કે જેથી પુળા ડુબીને જમીનને તળીએ ખેસે; કારણકે તેમ થાય તો નીચેના કાદવથી રેસાનો રંગ બગડી જાય છે.

ભીંજવવાનાં વખતનો આધાર પાણીનું ચોખ્ખા પણું, ગરમી અને છોડ ઉપર છે. થોડી વાર ભીંજ્યા પછી પાણી ઉપર પરપોટા આવવા માંડે છે અને છોડ ડુબી જાય છે. આમ થાય ત્યારે વારે વારે તપાસતા રહેવું, અને બરાબર ભીંજ્યાછે કે નહીં તે જાણવાનો સેહેસો રસ્તો એ છે કે એક છોડ બહાર કાઢી તેના બે કટકા ફરી જોવા; જ્યાં મતી વખતે જો રેસા અંદરના કંઠણ ભાગથી જલદીથી જુદા પડી જાય તો જાણવું કે છોડ બરાબર ભીંજ્યા છે. બાદ તેમને બહાર કાઢી મુકવા તેમજ રંગ ઉડાડીને સાફ કરવા માટે તડકામાં મુકવા. રંગ ઉડાડી નાંખી રેસા સફેદ કરવાનો રીત નીચે મુજબ છે.

સાફ ધાસ ઉગેલી જમીન ઉપર સઘળા પુળા એક સરખી રીતે પાથરવા અને વખતો વખત ફેરવતા રહેવું. સુકાયા પછી રેસા સેહેલાઈથી જુદા પાડી શકાય છે. જુદા પાડેલ રેસાને સુકાયા પછી બે વરસ રાખી મુકવા એટલે તે દરમ્યાન તેમનો અળકાટ વધે છે. થડના કંઠણ લાકડા જેવા ભાગમાંથી રેસા છુટા પાડવા. માટે છોડને પથ્થર ઉપર પછાડે છે જેથી લાકડાના કટકા થઈ ઉડી જાય છે.

જો પાણીમાં છોડ ભીંજવા હોય તે પાણી જમીનને પાવાથી ધણું ફાયદો થાય છે. જરૂર કરતાં વધારે વખત ભીંજ્યા હોય તો રે-

સા સુતર જેવા અને ટુંકા થઇ જાય છે, અને ટુંકા રેસાની કીમત હમેશાં ઓછી આવે છે.

ઉપરનાં બે પાક (શણ અને અળસી) શીવાય બીજા ધણા છોડમાંથી રેસા કાઢી શકાય છે, પણ તેમનું વાવેતર વીગેરે લખવાથી આ વિષય એટલો બધો જાય કે તેથી બીજા વધારે કીમતી પાક જેવા કે શેલડી, ગળી વીગેરે વાવવાની રીત આપની રહી જાય; માટે તેમનું વર્ણન ન આપતાં નીચેના કોઠામાં રેસા આપનારા છોડના વર્ગ પાડેલા છે, જેમાં તેમનો ઉપયોગ, દેશી નામ, વનસ્પતી શાસ્ત્રનું નામ અને દરેક જાતના રેસાને ટુટતાં કેટલા પાંઉડ વજન જોડાયે છે તે સઘળી જાણતોની ટુંક લખીકત આપેલી છે.

રેસા આપનારા છોડનું વર્ગીકરણ, ઉપયોગ વીગેરે.

થડના કેવા ભાગમાંથી રેસા આવે છે	વર્ગ.	દેશી તથા વનસ્પતી શાસ્ત્રનું નામ.	એકસરખા કદના હોર-ડાને ટુટતાં લાગેલું વજન પાંઉડ નિ
થડની અંદરના ભાગમાંથી રેસા આપનારા.	વર્ગ ૧ લો. કાંતવામાં અને વણવામાં કામ આવે તેવા રેસા	અળસી (લાઇનમ યુસીટી સીમમ) રીયાધાસ. (ખાહીનીયા અથવા અટીકાનીવીયા.) નીલગીરીનેટલ. (નેટાઈસ હીટરોફીલા) આકડો. (કેલોટાપી સગાઈગેન્જીઆ)	૫૫૨
	વર્ગ ૨ જો. કાંતવામાં અને વણવામાં કામ આવે તેવા રેસા. વર્ગ ૧ કરતાં કમ જોર.	શણ. (કોરકોરસ કેપર્યુલેરીસ. " (" ચેપાલીટારીઅસ બ્રાન્જકે " (સીરા રોમબીડા.) બલ. જંગલી મેથી.	૧૪૩ ૧૨૫ ૧૧૭
	વર્ગ ૩ જો. હોરડા, સુતળી વીગેરે માં કામ આવે તેવા રેસા. ધણાળડા.	" (હીબીસકસ કેનાબીનસ) ખીંડી " (કેનાબીસ સેટાઈવા) ગાંને. " (કોટાલેરીઆ જન્સીઆ) શણ. ડચી. (સીસબેનીઆ એક્યુલીએટા.) સીટી. (માશંકલીના ટીનેસીસીમા.)	૧૧૫ ૧૫૮-૯૦ ૨૦૩
	વર્ગ ૪ થો. પરચુરણ કામ જેવાં કે ઝીલી હોરી, કાગળ અને ભડાંક પડાળના વવાલાયક રેસા.	અનનસ. (અનાનસા સેટાઈવા.) વીલાયતી કેતકી (સેનઝીવીરા ઝીલેનીકા કેતકી. (એગેવ અમેરીકાના.) કેળ. (મ્યુસા પેરેડીસીએકા.) મનીલાનું શણ (" ટેકરટાઈલીસ).	૨૮૦ ૨૬૨-૪૨૭
	વર્ગ ૫ મો. ચટાઈ, ભુરાસ, ભડાં હોરડાં કરવાલાયક રેસા. ધણાળડાં	કાથો. (કોકોસ ન્યુસીફેરા.) તાડ. (ફીનીક્સ સીલવેસ્ટ્રીસ.) કેવડો. (પેન્ડેનસ ઓડોરેટીસીમસ)	૨૨૪

શેલડી

વનસ્પતી શાસ્ત્રમાં શેલડીને સેકેરમ ઓફીસીનેરમ કહે છે અને તેને ગ્રામીનેસીઈ વર્ગમાં મુકેલી છે. ઇ. સ. ૯૯૦ની સાલમાં એ સીઆ ખંડમાંથી શેલડી પ્રથમ યુરોપ ખંડના સીસીલી ટાપુમાં લઈ ગયા હતા. ત્યાર બાદ ઇ. સ. ૧૬૦૦માં માંથી અમેરીકા લઈ ગયા. શેલડીનો છોડ અસલથી જાણાએલો છે અને ગ્રીસના પ્રખ્યાત ગ્રંથકર્તા હીરોડોટસ અને ડાયોસકોરાઈડીસ પોતાના પુસ્તકોમાં લખી ગયા છે કે તે વખતે હિંદુસ્તાનમાં શેલડી નામના એક છોડમાંથી મધ જેવો મીઠો પદાર્થ નીકળતો હતો. વેપારમાં જોઈતી ખાંડ એક શેલડી શી વાય બીજાં જાડમાંથી પણ નીકળે છે જેવા કે:—૧ શુગર મેપલ (ખાંડ આપનાર જાડ): એક જમીનમાં વાવેલી શેલડીની જેટલી ખાંડ નીકળે તેટલીજ ખાંડ એક એકર ઉપર વાવેલાં આ જાડમાંથી નીકળે છે. આ જાડના રસના ગોળને સડાવી તેનું મધસંધાન કરવાથી રમ જાતનો દારૂ બને છે. ૨. તાડખજૂરી વીગેરેનાં જાડમાંથી મીઠો રસ જેને નીરો કહે છે તેમાંથી પણ ખાંડ બનાવી શકાય છે. ૩. બીટ જાતના મુળાં (લાલ રંગના વીલાયતી મુળાં): આ મુળાં યુરોપ, અમેરીકા અને આફ્રીકામાં ઘણા વવાય છે. આ મુળાંમાંથી ખાંડ બનાવવામાં રસાયણશાસ્ત્રના પુરુષ જ્ઞાનની જરૂર પડે છે. અને સઘળી ક્રીયા એ ઘણી ગુચવણ ભરેલી હોય છે. ખાંડ બનાવવાના ઉપર મુજબ ઘણા રસ્તા છે, તોપણ દુનીયાની જરૂર પુરી પાડવામાં સાથી વધારે જથ્થો શેલડીમાંથી નીકળે છે. શેલડીની લંબાઈ ૬-૧૨ ફીટ હોય છે અને તેનું થડ કઠણ, નકકર, ઘટ અને અંદરથી રસથી ભરપુર હોય છે.

જાત:—મુખ્ય જાત ત્રણ છે:—૧ ઘેરા લાલ રંગની શેલડી: આ જાત ઓછા બેજવાળી જમીન ઉપર સારી ઉગે છે, અને બીજી બધી જાત કરતાં તેનો રસ વધારે મીઠો અને ઘાટો હોય છે. આ શેલડી કઠણ હોવાથી પીલતાં વધારે મેહેનત પડે છે. રસનો રંગ કાળા શ ઉપર હોય છે. બીજી જાત કરતાં આ શેલડીનો રસ પ્રમાણમાં ઓછો

નીકળેછે. ૨. ફીકા પીળા રંગની:—આ જાત પાકી જાય ત્યારે તેનો રંગ વધારેઘાટો પીળો થઈ જાયછે. આ જાતને પહેલી જાત કરતાં વધારે ફળદ્રુપ જમીન જોઈએછે, તોપણ તેનો રસ પહેલીના જેટલો મીઠો અને ઘાટો હોતો નથી; પહેલી જાતની ૬ શેલડીમાંથી જેટલી ખાંડ અને છે તેટલી બનાવવા માટે બીજી જાતની ૭ શેલડી જોઈએ છે. ૩. સફેદ રંગની શેલડી. આ જાત જોજ વાળી જમીન કે જેમાં આંગળ આપી ગયેલી બે જાત ઉગી ન શકે ત્યાં સારી ઉગે છે. વળી આ જાતના સાંઠા ઘણા લાંબા થાય છે, તોપણ તેમાંથી પહેલી બે જાત જેટલો મીઠો રસ નીકળતો નથી, અને પાણી જેવો હોય છે. આ ત્રણ શીવાય બીજી જાત છે જેને યુરોપિયન અથવા મોરીશી અસ બેટની શેલડી કહે છે. આ જાત અમેરીકાની શેલડી જેને ઓટાહીટની શેલડી એ નામથી ઓળખે છે તેને ઘણી મળતી છે. અમેરીકાની જાતના બે વીભાગ પાડેલા છે: ૧. પીળી અથવા પરાળના રંગની શેલડી: આ જાત સારી જમીન ઉપર ઉગે છે અને ખંડ ખાતરનો સારો બદોબસ્ત હોય તો ૧૨-૧૪ ફીટ ઊંચી થાયછે અને દરેક કાતળી ૮-૯ ઇંચ લાંબી હોય છે. એક એકરે જમીન ઉપર વાવેલી આ શેલડીમાંથી ૨૫-૩૦ ટન ખાંડ બની શકે છે. જેમકા ટાપુમાં સરાસરી નીપજ ૨ ટન આવે છે. આ જાત વાવ્યા પછી ૧૦ મહીનામાં કાપવા લાયક થાય છે, અને ઉગતી હોય તે દરમ્યાન ખાતર, પાણી અને વાડ કાંટાનો સારો બદોબસ્ત રાખવો પડે છે. તેનાં પાંદડાં ફીકા પીળા રંગના, પહોળાં અને ઘણાં નમેલાં હોય છે. છોડને ઘણી વખત ફુલ આવે છે. ૨. પટાવાળી શેલડી: આ જાત લાલ રંગની હોય છે અને તેમાં પીળાશપર પડતા લીલા અને જુરા રંગના પટા પડેલા હોય છે. પાંદડાં ઘેરા રંગનાં અને પહેલી જાત જેટલાં નમેલાં હોતાં નથી, આ જાત મજબૂત, ક્રીમતી, મોટી, નરમ, રસદાર અને મીઠી હોય છે, અને દર એકરે પહેલી જાતના જેટલીજ ખાંડ આપે છે, પણ આ ખાંડ જરા ઘેરા રંગની હોયછે. મલાયા ટાપુમાં સેલેગરની શેલડી ઘણી વખણાયછે.

આ જાત પાણીનું જોર હોય ત્યાં ઘણી જોસબર ઉગે છે, અને એક જ છોડમાંથી ખીજ ફણુગા કુટી નાની શેલડીઓ થાય છે. આ ફણુગાની સંખ્યા જેટલી આ જાતમાં હોય છે તેટલી ખીજ કોઈ જાતમાં હોતી નથી, તેથી આ શેલડી ઘણી પંકાય છે. આ કારણ માટે આ જાતની શેલડીના કટકા વાવતી વખતે ખીજ જાત કરતાં ઘણા છેટે વાવે છે. (૨×૨ વારને અંતરે).

ખીજ:—જોકે અમેરીકામાં ઘણી વખતે શેલડીને ફુલ આપે છે પણ તેનાં ખીજ કવચિતજ પાકે છે. આ ઠેકાણે એટલું કહેવું જોઈએ કે જો આપણે એકજ જાતની શેલડી એકજ ઠેકાણે લાંબી મુદત વાવતા જઈએ તો તે જાત થોડી મુદતમાં ઉતરી જાય છે (જાંચી વધતી નથી); માટે દરેક વખતે વાવવા લાયક શેલડીના કટકા જુદા જુદા ઠેકાણામાંથી પસંદ કરીને લાવવા એ વધારે સલાહ ભરેલું છે.

હવા:—જો જમીન તેમજ હવામાં ભીનાશ વધારે હોય તો છોડ જોસબર અને જલદી વધે છે, પણ તેના રસમાંથી ખાંડ થોડી નીકળે છે. દરીઆની નજીકના પ્રદેશ શેલડીને વધારે માફક આવે છે. સરાસરી એક એકર જમીનમાં વાવેલી શેલડીમાંથી ૧૫-૩૦ ટન ખાંડ જાતે છે. ગરમ અને ભીનાશવાળી હવા વધારે માફક આવે છે, પરંતુ ઘણા દીવસ સખત ગરમી પડે અથવા લાંબો વખત વરસાદ જરૂરી રહે તો નુકશાન થાય છે. ખેટની હવામાં દેશની અંદરના ભાગની હવા કરતાં વધારે પાણીની વરાળ (ભીનાશ) હોય છે.

જમીન:—ચીકણી ગોરાડુ જમીન સૌથી વધારે માફક આવે છે. આ જમીનમાંથી પાણી સહેલાઈથી નીચે ઉતરી શકે તેવી હોવી જોઈએ (પાણી ભરાઈ રહીને સડવું ન જોઈએ, જુઓ પાછળ ડ્રેનેજનો વિષય પાને ૧૬૧-૫). વળી તે જમીન એવી હોવી જોઈએ કે જ્યાં નદીના પુરની ધાસ્તી ન હોય. ચુનાવાળી જમીન (કેલકેરીઅસ જમીન. પાછળ પાને ૩૭)માં ઘણી સરસ જાતની શેલડી ઉત્પન્ન થાય છે. જો પ્રદેશમાં ધુમસ પડતી હોય ત્યાં શેલડીનું વાવેતર થાય છે. શેલ-

ડી કાપવાનો વખત આવે ત્યાર પહેલાં એ ત્રણ મહીના પહેલાં હવા સુકી હોય તો વધારે સારું, કારણ કે તેમ હોય તો શેલડીમાં ઘણો ભાગ પાણીનો હોતો નથી અને તેથી રસ ઘાટો હોવાથી તેમાંથી વધારે ખાંડ નીકળે છે.

દુશ્મન: શેલડીના મુખ્ય દુશ્મન ઉધઈ અને શીયાળ છે. **ઉધઈના ઉપાય:**—૧. થોડા સોમલ વાટીને થોડા લોટમાં મેળવી તેમાં જરા ગોળનું પાણી નાંખી નાની નાની ગોળીઓ વાળવી, આ ગોળીઓ છુટી છુટી ખેતરમાં ફેંકી દેવી. ૨. યુઆનો અને મીઠું એ એ મીશ્ર કરી ખેતરમાં છાંટવું અને જમીનના વખતો વખત ગોટવી અને છુટી કરવી. ૩. હાંગ પશેર, રાઈનો ખોળ (રાઈને પીલી તેલ કાઢી લીધા પછી રહેલા ભુકો) ૧૬ શેર, ૨૫ ટેલાં માછલાં ૮ શેર અને આકડો અથવા તો ઘોડાવજનાં મળીઆં ૪ શેર, આ બધાંને વાટીને મોટા વાસણમાં નાંખી તેમાં પાણી મેળવી દરેક શેરડીના કટકાને વાવવા પહેલાં અરધી કલાક સુધી આ મીશ્રમાં ડુબાવી રાખવો. વાવ્યા પછી ખેતરને પહેલાં ત્રણ વખત પાણી પાત્રામાં આવે તે પાણીમાં આકડો અથવા ઘોડાવજ ખાંડીને મેળવવો (સાથી સરસ રસ્તો એ છે કે કુવામાંથી પાણી નીકળીને તરતજ જે કુંડીમાં પડે છે તે કુંડીમાં ઉપરના પદાર્થો નાંખી મુકવા એટલે પાણી તે ઉપર થઈ તેમનો કસ થોડો થોડો લઈને ખેતરમાં જશે). ૪. હાંગ અને રાઈ એ બે બે ખાંડીને છાશમાં મેળવી તેમાં શેલડીનો દરેક કટકો ડુબાવી કાઢી પછી વાવવો. આ બધા ઇલાજમાં પહેલો એટલે સોમલ વાળો ઉપાય સાથી સરસ છે, કારણ કે તેની અસર જલ્દી થઈ રહે છે, કેમકે પહેલી ગોળીઓ જે ઉધઈ ખાય છે તે મરી જાય છે એટલુંજ નહીં, પણ મરેલી ઉધઈને બીજી ઉધઈ ખાય છે તે પણ મરી જાય છે; એટલે થોડી મુદતમાં તેનો સમુજો નાશ થાય છે.

વાવણી:—શેલડીના થડના કટકા કરીને વવાય છે. અમેરીકામાં અને વેન્ટ ઇન્ડીસ ટાપુઓમાં શેલડીને કાપી સઘ તેનાં જમીનમાં ૨

હેલાં ભોથાંને ૨-૩ વરસ ઉગવા દે છે, તેથી એકજ વખત વાવવાથી બે ત્રણ વરસ નીપજ આવે છે. બ્રીટીશગીની પ્રાંતમાં શેલડીનાં ખેતર ૫-૧૦ એકરથી મોટાં હોતાં નથી, અને દરેક ખેતર ફરતી પાણીની નેહર હોય છે; શેલડીની હાર એક બીજાથી બે ફીટ ને અંતરે હોય છે, અને હારમાં દરેક કટકા એક બીજાથી ૯-૧૦ ઈંચને અંતરે વાવે છે. વાવ્યા પછી પાકને કાપવા લાયક થતાં ૧૩ મહીના લાગે છે, અને શેલડીની લંબાઈ ૨૦-૨૫ ફીટ થાય છે.

કાપ્યા પછી પાંદડાં કાપી નાંખે છે અને તેમને સડાવીને આ વતા વરસમાં ખાતર તરીકે વાપરવાથી ઘણી સારી અસર થાય છે. જમીનમાં રહેલાં ભોથાં બે ત્રણ વરસ ઉગી સારી ઉપજ આપે છે અને ત્યાર પછી રહેલા દહએ તો ઉતરી જાય છે. પહેલા વરસની શેરડી માંથી દર એક જમીનમાંથી ૨ ટન ખાંડ થાય છે અને બીજા અંતે ત્રીજા વરસની શેલડીમાંથી વરસો વરસ ઓછી થતી જાય છે. ઉત્તર સરકારમાં શેલડીનું વાવેતર કેવી રીતે થાય છે તેની ટુંક હકીકત નીચે આપેલી છે.

“એપ્રિલ” અથવા મે મહીનામાં જમીનને ખેડી નાંખે છે, અને જો એમાં સામાન્ય વરસાદ સારો ન પડ્યો હોય તો નદીમાંથી પાણી વાળી ખેતરને સારી પેકે પાય છે. ત્યાર પછી શેલડીના ઉપરના ભાગના કટકા કરે છે. (એક કટકામાં ૧-૨ કાતળી હોય છે) અને નીચેના ભાગનો રસ કાઢવા માટે કોણુંમાં (પીલવાનો સંજો) નાંખે છે. આ કટકા જમીન ઉપર એક બીજાથી ૧૫-૧૮ ઈંચને અંતરે મુકીને ૫ ગ વતી દબાવી દે છે: શેરડીની હાર એક બીજાથી ૪ ફીટને અંતરે રાખે છે. વાવ્યા પછી છ દીવસે ખેતરને ફરીથી પાણી પાય છે, અને ત્યાર બાદ આઠ દીવસે વાવેલા કટકામાંથી ફણગા, કુટી જમીન ઉપર દેખાવા માંડે છે. આ રીતે દેખાયા પછી ચોડે દીવસે જમીનને જરા જરા કોદાળી વતી ગેડી નાંખે છે અને નકામા છોડ નીંદી નાંખે છે. વાવ્યા પછી ૧ મહીના પછી સડેલું ખાતર છોડની આસપાસ નાંખે છે. બાદ જો વરસાદ ન હોય તો ૧૦-૧૫ દીવસને અંતે

તરે જમીનને કુવામાંથી અથવા બીજી રીતે પાણી પાય છે. વાવ્યા પછી બે મહીને જરા જલદ ખાતર છોડતી નજીક નાખે છે, અને દર ૧૫-૨૦ દીવસે જમીનને ગોડતા રહે છે, અને નકામા છોડ નીંદી નાખે છે. વરસાદની રૂતુ આવે ત્યારે ખેતરમાંથી વધારાનું પાણી કાઢી નાખવા માટે ખેતર ફરતી નાની ખાખઓ ખોદે છે. અગરડ અથવા સપટેબર માસમાં શેલડી ૩-૪ ફીટ લાંબી થઈ હોય છે. આ વખતે દરેક છોડની પાસે એક વાંસનો કટકો ખોડી શેલડીને તેના પાંદડાં વતી તેની સાથે બાંધી લે છે. આ તરફ શેલડીનાં પાંદડાં જેમજેમ સુકાતાં જાય તેમ કાઢી નાખવાને બદલે તેની આસપાસ વીંટતા જાય છે, પરંતુ તેથી નુકશાન થાયછે; કારણ કે તેમ થવાથી હવા બરાબર આવજન કરી શકતી નથી. જનવારી મહીનામાં એટલે વાવ્યા પછી આશરે ૯-૧૦ મહીના પછી શેલડીનાં નકામાં પાંદડાં અને પુછડાં કાઢી નાંખીએ તો તે ૪-૬ ફીટ લાંબી દેખાપૂ છે, અને કદમાં જડી લાકડી જેવી દેખાય છે. આ વખતે શેલડીને કાપવા માંડે છે અને ત્યાર પછી પીલીને તેનો ગોળ બનાવે છે, વીગેરે”

પ્રથમકરણ:-૧૦૦૦ એન શેલડીને બાળીએતો પાછળળા એન રાખ રહે છે. આ રાખમાં નીચે લખેલા પદાર્થો માલમ્ પડે છે:—
 ચોખી રેતી..... ૧.૭૮ ફાસફેટ ઓફ લાઈમ,.....૩.૪૧
 એલ્યુમીના અને લોદુ..... ૦.૧૭ કાર્બોનેટ ઓફ પોટાશ...૧.૪૬
 સલફેટ ઓફ પોટાશ.....૦.૧૫ ” મેગની સીઆ. ૦.૪૩
 કેલ્સીઅમ સલફેટ (ચીરોડો)...૦.૦૬ કુલ ૭.૪૬

ખાતર: આ બાબત જેમ વધારે ઉદારતા વાપરીએ તેમ વધારે સારું. શેલડીના ખાતરમાં નાઇટ્રોજન વાળા પદાર્થો ઘણા નહોતા જેઈએ, કારણકે જે હોયતો તેના રસની ઉકાળ્યાપછી કણીઓ બાજવાને બદલે રસી માફક રહે છે. સૌથી સરસ ખાતર ગયા વરસની શેલડીનાં પાંદડાં (સડેલાં) છે. જે જમીનમાં ઉધઈતું જોર ન હોય તો લીલું ખાતર (પાછળ પાને ૬૨-૬૩) અને ગળીના કારખાના નો કચરો (જુઓ આગળ ગળીનો વિષય) ઘણી સારી અસર કરે છે.

ખાંડેલાં અથવા સુપરફેસફેટ બનાવેલાં હાડકાં અને ચુનો પણ સારી અસર કરે છે, અમેરીકામાં જીપસમ (ચીરોડી, જુઓ પાછળ ચુ નાના ખાતરનો વિષય) ખાતર તરીકે ઘણી વપરાય છે, અને કહે છે કે આ ખાતર વાપરવાથી ખાંડની કણીઓ જલદીથી બાકે છે. ખાતરમાં નાઈટ્રોજન વાળા પદાર્થો ઘણા હોયતો શેલડી જાડી અને જોસ ભર ઉગશે પણ તેની ખાંડ સારી બનશે નહીં, માટે જો શેલ ડી બજારમાં વેચી નાખવી હોય અને પીલવી ન હોય તોજ તે પ દાર્થો ખાતરમાં નાખવા.

પાક કાપવા લાયક થવા વીશે:—શેલડીનો પાક ૧૦ થી ૧૪ મહીનામાં અથવા સરાસરી લેતાં ૧૨ મહીનામાં પાકી જાય છે. કા પ્યા પછી તેનો રસ કાઢવા માટે પીલે છે. પીલવાના સંખ્યા ઘણી જા તના થાય છે; કેટલાક લીંબુ કચરવાના સંખ્યા જેવા અને કેટલાકમાં લાકડાંના હંભા ૩ ચકરો હોય છે; આ ચકરો ૨—૫ ફીટ લાંબાં અને તેનો વ્યાસ ૧૪ ઈંચ હોય છે. આ ચકરો ફરે ત્યારે તેમની વચમાં શેલડી નાંખે છે. આ સંખ્યાને કોલુ અથવા ચીચોડા કહે છે. રસ નીકળી રહ્યા પછી કાઢી લઈ કડાઈઓમાં નાંખી ઉકાળે છે. ૩૦—૪૦ વરસ પ્રયાં શેલડી પીલવાના સંખ્યામાં ઘણો સુધારો કરવા પ્ર યત્ન ચાલ્યા કરે છે. દેશી ચીચોડામાં લાકડાંના ચકર હોવાથી તે સં યો ૧—૨ વરસથી વધારે કામમાં લઈ શકાતો નથી; તેથી તેને બ દલે લોઢાનાં ચકરો નાંખે છે; ઘણી વખતે બે ચકરોને બદલે ત્રણ ચ કકર નાંખે છે જેથી થોડી મેહેનતે વધારે કામ થાય છે, કલકત્તાના **મેસર્સ થોમસન** અને **મીલનની** કંપનીએ બનાવેલા સંખ્યા ઘણું સા ૩ કામ કરે છે અને તેનાં ચકર લોઢાના હોય છે. આ સંખ્યા લાંબી સુદ્ધ કામ કરે છે, અને એક દમ બગડી જાય તેવા નથી. તેમની કીમત પણ ૯૦ થી ૧૨૦ રૂપીઆ છે. દેશી ચીચોડા દર વરસે અથવા બીજે વરસે નવા કરવા પડે તે કરતાં હુમેશાં કામ આ વે તેવા આ સંખ્યાની કીમત વધારે નથી, માટે તેનો બોહોળો ઉપ યોગ થવો ઘટે છે.

ઉકાળવું:— શેલડીનો રસ કોલામાંથી નીકળે કે તરતજ તેને ઉકાળવા પેહેલાં તેમાં થોડું ચુનાનું પાણી નાખે છે, જેથી રસ બગડતો અટકે છે. આ રીતે નાખ્યા પછી તેને ત્રાંબા અથવા લોઢાની કડાઓમાં નાંખે છે. આપણા દેશમાં આ કડાઓ નીચે દેવના સળગાવે છે, પરંતુ ખાંડ બનાવવાનાં મોટાં કારખાનાંમાં તેમની આસપાસ વરાળની નળીઓ રાખી ગરમ કરે છે. રસ ઉકળતો હોય ત્યારે ઉપર કચરો તરી આવે છે તે કાઢી નાંખતા જાય છે. આ રીતે ઉકાળેલા રસ હાડકાના કોયલા બર્થ હોય તેવાં માટલાં એક ઉપર મુકેલાં હોય છે અને દરેકને નળીએ કાણું હોય છે, તેમાં નાંખે છે. આ માટલાંમાં નાંખીને ગળવાનો હેતુ રસનો રંગ ઉડાડી નાખી જેમ અને તેમ સંકેત કરવાનો હોય છે. (હાડકાના કોયલામાં એવો ગુણ રહેલો છે, કે તેઓ રસનો રંગ ઉડાડી નાંખે છે). ઘણું દેકાણું પ્રથમ ચુનાને બદલે **બાઇસલફાઇટ ઓક્સાઇડ** અથવા ગંધકનો ધુમાડો નળીવાટે રસમાં જવાદે છે, જેથી ઉકાળેલો રસ તમામ સંકેત ધર્ષ જાય છે અને તેમાંનો તમામ કચરો પણ જુદો પડી જાય છે. ત્યાર બાદ તેને થોડો ઉકાળીને પછી **વેક્યુઅમ પેન** (વાયુશોષક મંત્રવડે હવા ખેંચી લેવાય તેવી કડાઓ) માં નાંખીને ઉકાળે છે. આમ કરવાથી બે ફાયદા થાય છે, તે એ કે ખુલ્લી હવામાં રાખેલી કડાઓમાં જેટલી ગરમીથી પાણી ઉકળે છે તે કરતાં આ કડાઓમાં નાખવાથી ઓછી ગરમી જોઈએ છે, અને વળી ઓછી ગરમીથી પાણી ઉકળે તેથી બળતણનો પણ બચાવ થાય છે.

અમેરીકાના વેસ્ટ ઈન્ડીસ ટાપુઓમાં શેલડીના રસમાં સેંકડે વા ભાગ **બાઇસલફાઇટ ઓક્સાઇડ** (ચુનો અને ગંધક એ બેના મીશ્રથી બનેલો એક પદાર્થ) મેળવે છે. અને પછી કડાઓની આસપાસ વરાળની નળીઓ રાખી ઉકાળે છે. ત્યારબાદ તેમાં ચુનાનું પાણી નાખે છે અને થોડી વાર સ્થિર રહેવા દે છે, જેથી તમામ કચરો નીચે બેસી જાય છે. (ઘણી વખતે ચુનાનું પાણી નાખ્યા પછી ઉકાળેલા રસને હાડકાના કોયલા બર્થ હોય તેવાં વાસણો

માં નાંખે છે, એટલે નીચેનાં કાંણુઓમાંથી રસ સ્વચ્છ થઇને નીકળી આવે છે.) ત્યારબાદ બોમ્બી કૃત પદાર્થોની મીઠાશ માપવાના (એટલે કેટલા પાણીમાં કેટલી મીઠાશ છે તે માપવાનું યંત્ર) યંત્રની ૨૫°-૩૦° દેખાય ત્યાં સુધી ઉકાળીને પછી એકદમ પાછળ લખી ગયેલા વેડ્યુઅમ પેનમાં અથવા તેા ગળવા માટે હાડકાંના કાચલા વાળા વાસણમાં નાંખે છે. આ કડાઓમાં થોડી વાર ઉકાળ્યા પછી રસને લાકડાના ચોકડામાં રેડી થોડીવાર રહેવા દે છે, અને પછી રસી અને કણીઓ અથવા રવા જીદા પાડવા માટે ઢોલના આકારના ગોળા ફરતા સંચામાં નાખી ઝડપથી ફેરવે છે, એટલે ખાંડની કણીઓ અંદર રહી જાય છે, અને રસી છીદ્ર વાટે બહાર નીકળી જાય છે. હેવટે ખાંડ બહાર કાઢીને સુકવે છે, અને પછી વેપાર અર્થે પરદેશ ચડાવે છે.

શેલડીના વાવેતર અને ખાંડ બનાવવાની ક્રીયા જાણવાની અપેક્ષા રાખનારાઓને માટે નીચેનું વર્ણન જેમાં શેલડીમાંથી કેટલી ખાંડ થાય છે વીગેરે બાબતો ધણી પ્રયોગ ઉપરથી સિદ્ધ કરેલી છે, તે અમેરીકાની “શેલડીના વાવેતર” નામની ચોપડી માંથી ઉતારેલ છે, અને આ દેશમાં તે ધણી ઉપયોગી થઇ પડશે એમ ધારી આ ઠેકાણે દાખલ કરેલી છે.

“શેલડીના એક મોટા પાયા ઉપર વાવેલા ખેતરમાં બોમ્બી કૃત મીઠાશ માપક યંત્રની ૮°-૫ દેખાય તેટલા ઘાટા રસના ૧૨૪૦ ગ્યાલનમાંથી ૧૦૪૮ પાંજીડ ખાંડ અને ૪૮૦ પાંજીડ રસી ઉત્પન્ન થઇ હતી.

ઉપર લખેલા રસના એક ગ્યાલનનું વજન ૮.૯૬ પાંજીડ થાય છે. ત્યારે તે મુજબ ગણુતાં ૧૨૪૦ ગ્યાલન રસનું વજન ૧૧, ૧૧૧ પાંજીડ થશે.

૧૦૦ પાંજીડ શેલડીમાંથી ૯૦ પાંજીડ રસ નીકળે છે, ત્યારે ૧૧,૧૧૧ પાંજીડ રસ મેળવવા માટે ૧૨,૩૪૫ પાંજીડ શેલડી પીલવી પડશે.

આગળ દર્શાવી ગયા તેટલા ઘાટા રસમાંથી સેકંડે ૧૫.૩ બાગ ચોખ્ખી ખાંડ નીકળે છે. ત્યારે ૧૧,૧૧૧ પાંજીડ રસમાંથી ૧૭૦૦ પાંજીડ ખાંડ થશે.

ન્યારે ખાંડને કડામાંથી કાઢે છે ત્યારે તેમાં થોડું પાણી વી-
ગેરે હોય છે. આ પાણીનો ભાગ ૧૫૩ ભાગ ખાંડની સાથે મેળ-
વીએ તો ૧૭૫૯૫ ભાગ થાય છે, આ જથ્થામાંથી ત્રણ ભાગ ખાં-
ડ અને બે ભાગ રસી નીકળે છે, ત્યારે ૧૧,૧૧૧ પાંજીડ રસમાંથી
સેંકડે ૧૭૫૯૫ ભાગ રસી અને ખાંડ ગણતાં બન્ને મળીને ૧૬૫૫
પાંજીડ નીકળશે, અને તેમાંથી ૧૧૭૩ પાંજીડ ખાંડ અને ૪૮૨
પાંજીડ રસી નીકળશે.

ઉપરના આંકડાથી માલમ પડી આવે છે રસમાંથી ખાંડ બ-
નાવવામાં ૪૨૭ પાંજીડ ખાંડ અને રસીનું નુકશાન થાય છે. વળી
તે ઉપરથી એમ પણ માલમ પડે છે કે ૧૧૮ પાંજીડ શેલડીમાંથી
૧ પાંજીડ ખાંડ અને ૦.૬૬ પાંજીડ રસી નીકળે છે, અને કદી એ-
મ ધારી એ કે તમામ રસની ખાંડની કણીઓ થાય અને જરા પણ
રસી ન રહે તો ૧ પાંજીડ ખાંડ બનવાને માટે ફક્ત ૭.૨૬ પાં-
જીડ શેલડી જોઈએ.

અમેરીકાનાં યુનાઈટેડ સ્ટેટસમાં આવેલા લુસીઆના પ્રાંતમાં
જમીન પોતાની કળાક્રુપતાના પ્રમાણમાં દર એકરે ૧૩૦૦૦ થી
૪૫૦૦૦ શેલડી ઉત્પન્ન કરે છે, જેની લંબાઈ ૩-૮ ફીટ હોય છે,
અને સરાસરી લેતાં દરેક કુટુંબ વજન ૧૦ આઉન્સ હોય છે.

હવે એક શેલડીનો સાંઠો સરાસરી ૪.૫ ફીટ લાંબો ગણીએ
અને તેનું વજન ૩ પાંજીડ ગણીએ અને દરેક ૧૦૦ ફીટ લાંબી
હારમાં ૩૫૦ શેલડી હોય છે, એમ ગણીએ તો એક એકર જમીન-
માંથી ૬૧૧૨૫ પાંજીડ શેલડી ઉત્પન્ન થાય છે. સરાસરી ગણીએ
તો એક એકર જમીનમાંથી ૬૦૦૦૦ પાંજીડ શેલડીના સાંઠા
નીકળે છે.

હીમશ્રી નુકશાન થાય ત્યાર પહેલાં શેલડીનાં સાંઠા કાપીએ તો
તેમને ૪-૫ મહીના રાખવાથી બગડતા નથી. અલબત્ત તેમાંથી કે-
ટલોક પાણીનો ભાગ વરાળ રૂપે હડી જાય છે; તોપણ ખાંડને જ-
રા પણ નુકશાન થતું નથી, અને પછીથી રસ વધારે ઘાટો નીકળે છે.

ઉપરની ખીના સાચીત કરવા માટે પ્રયોગ કર્યો હતો, તેમાં શેલડી કાપીને સાત મહીના રાખીને તપાસી હતી, તો માલમ પડ્યું કે તેમાં રહેલા ખાંડના પદાર્થોને જરા પણ નુકશાન થયું નહોતું, અને તેમને પીલીને રસ કાઢ્યો તેમાં ઔષ્ઠીકૃત મીઠાશ માપવાનું યંત્ર મુકતાં રસની ધારાઈ ૮° માલમ પડી હતી.

શેલડીની જેટલી કાતળીઓ ઉપરથી પોતાની મેળે પાંદડાં ખરી પાડ્યાં હોય તેને પીલીને રસ કાઢીએ તો તેમાંથીજ ખાંડની કણીઓ થાય છે, અને બાકીના ભાગનાં પાંદડાં ઉખેડીને પીલીએ તો તેમાં રસીનો ભાગ ધણો હોય છે. રસમાં જે રંગ દેખાય છે તે સાંઠાની કાતળીના ગાંઠા અને તેમાંથી ઉગેલી આંખોના પીલાવાથી નીકળે છે. લુસીઆના પ્રાંતમાં શેલડીના રસની ધારાઈ ઔષ્ઠીકૃત મીઠાશ માપક કંત્રની ૬°-૧૦° હોય છે; સરાસરી ૮°૫ હોય છે. આ રસમાં સેંકડે ૧૫.૩૩ ભાગ ચોખ્ખી સુકી ખાંડ હોય છે.

શેરડીમાંથી ખાંડ બનાવનારા એક પાંઉંડ ખાંડ અને ૦-૬૬ પાંઉંડ રસી બનવાને ૩૫.૫૫ શેર શેલડીના સાંઠા જેઠીએ છે એમ ગણે છે. સરાસરી ગણુતાં ૧૦૦ પાંઉંડ શેલડીના સાંઠામાંથી ૨.૨૫ પાંઉંડ ખાંડ અને ૧.૫૦ પાંઉંડ રસી નીકળે છે”.



ખાંડ આપનારા બીજ પાક.

શેલડી શીવાય ચીનાઈ શેલડી (સોરધમ સેક્રેટમ. એક જાતની કાળી જર) અને મકાઈના સાંઠા પીલવાથી પણ ખાંડ નીકળે છે. આ છોડ શેલડીને ઘણું દરજ્જે મળતા છે. અને તેઓ ઉગતા હોય ત્યારે અમુક વખતે તેમના થડમાં ખાંડના પદાર્થો સારા જથ્થામાં હોય છે. ચીનાઈ શેલડીને પાકતાં ૩-૫ મહીના લાગે છે અને મકાઈને પણ લગભગ તેટલોજ વખત લાગે છે. વળી તેમના છોડ ઉછેરવાને તેમનાં બીજ વાવવાં પડે છે, તેથી શેલડી વાવવામાં શેલડીના કઢકા વધારે ખર્ચ આપીને લેવા પડે છે, તે આ પાકમાં

લેવા પડતા નથી, અને તેથી ખરચમાં બચાવ થાય છે; કારણકે કટકા વાવવામાં જે ખરચ થાય છે તે પણ બચે છે. ચીનાઈ જર ના મુળમાંથી ઘણા ફળગા ઝુટે છે, અને ઉપરથી એક વખત કાપી લઈએ તો ફરીથી ઉગી નીકળે છે. મકાઈના છોડમાં આ ગુણ નથી. શેલડીનો પાક ૨-૩ વરસ જમીન ઉપર રાખી શકાય છે. જર અને મકાઈ જુદી જુદી જાતની હવા વાળા પ્રદેશમાં ઉગી શકે છે. ઉગવાને માટે પાણી પાતું પડતું નથી, અને શેલડી કરતાં ઘણા ઓછા વખતમાં કાપવા લાયક થાય છે. જર અને મકાઈને સારી ડ્રેન ક-રેલી ફળદ્રુપ જમીન વધારે માફક આવે છે; તોપણ મકાઈને જરની માફક જમીનમાં વધારે ભેજ હોય તો ઘણું નુકશાન થતું નથી. તેમને ઘણા નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થવાળું ખાતર નાખીએ તો તેમના રસમાં મેલનો ભાગ વધે છે; પરંતુ સુનો, જીપસમ અને સુપર ફોસ્ફેટનું ખાતર નાંખવાથી ઘણી સારી અસર થાય છે. નીચેના કોષમાં ચીનાઈ જર, મકાઈ અને શેલડીના સાંદામાં ખાંડના પદાર્થો, પાણી ચીકારા વીગેરેનું સો ભાગમાં પ્રમાણ આપેલું છે:—

પદાર્થો	ચીનાઈ જર		મકાઈ		શેલડી	
	થડ	રસ	થડ	રસ	થડ	રસ
ખાંડના પદાર્થો.	૧૦.૦	૧૩.૫	૧૦.૮	૧૨.૦	૧૩.૫-૧૭.૫	૧૭-૧૮
પાણી	૬૫.૮	૮૪.૮	૬૯.૨	૮૬.૪	૭૨-૭૭	૮૯-૮૪
ચીકારાવાળા પદાર્થો	૨૨.૨	૧.૭	૧૯.૮	૧.૬	૧૦.	.૩-૫

જમીન:—મકાઈ અને ચીનાઈ જરને ઊંડી જમીન વધારે

માફક આવે છે; તોપણ જે ઠેકાણે આપણી દેશી જાર થતી હોય તે ઠેકાણે તેમનો પાક લઈ સકાય છે.

ખેડ:—દેશી જારને માટે જેવી ખેડ જોઈએ છે તેવી આ પાકને માટે પણ જોઈએ છે. તોપણ જાર કરતાં આ પાકને માટે જરૂર વધારે સંભાળ લેવી જોઈએ, કારણ કે જમીનમાં બીનાશ ન હોય તો પાકને ઘણું નુકશાન થાય છે. મકાઈનો ગોળ ચીનાઈ જાર જેવો સારો થતો નથી, અને તેમનું પ્રમાણ ૬-૭ છે. આ પાક ઘણું કરીને ત્રણ શીટ છેડી હારમાં થાનક કરીને (પાછળ પાને ૧૩૭) વવાય છે. એક થાનક ઉપર ૨-૪ છોડ રહેવા દઈ બાકીના છોડ ખેંચી કાઢે છે.

નીપજ:—સરાસરી એક એકર જમીનમાંથી ૨૧૭૦૦ પાંઉડ સાંઠા નીકળે છે. આ સાંઠાને પીલીએ તો તેમાંથી (૧ ગ્યાલન ભરીએ તો વજનમાં ૧૩ પાંઉડ થાય તેવો) ૧૮૦ ગ્યાલન રસ નીકળે છે. આ રસને ઉકાળતાં ૧૮૦૦ પાંઉડ કણી પડે તેવો ગોળ અને ૪૪ પાંઉડ રચી નીકળે છે. ચીનાઈ જારના સાંઠામાંથી સેંકડે ૭૦ થી ૮૦ ભાગ રસ નીકળે છે, શેલડીમાંથી ૫૦-૬૦ અને મકાઈના સાંઠામાંથી ૮૦-૮૫ ભાગ નીકળે છે.

જાર અને મકાઈના રસમાં ચીકાશવાળા મેલના પદાર્થો ઘણા હોય છે, તેથી જે રીતે શેલડીનો રસ ઉકાળાય છે, તે રીત આ રસમાં લાગુ પડતી નથી. શેલડીના રસમાં જેમ ચુનાનું પાણી નાંખીએ છીએ તેમ જો આ રસમાં નાખીએ તો તે સડીને ખાટો થઈ જતો અટકે છે, પણ તેથી ગોળનો રંગ કાળો પડી જાય છે અને રવા પડતા નથી. જો ચુનાનું પાણી ન વાપરીએ તો રસ જલદીથી ખાટો થઈ જાય છે.

કાપણી:—મકાઈને કાપવાનો વખત જ્યારે ભુકાંના ઉપરના ભાગમાં દાણા પાકી ગયા હોય નીચેના જરા કાચા હોય ત્યારે છે. જારને બીજ પાકવા માંડે કે તરતજ કાપવી. કાપ્યા પછી સાંઠાને

તરતજ પીલવા, કારણ કે જો રહેવા દધએ તો તેમાંનો રસ બગડી જાય છે.

ઉકાળવાની રીત:—સાંદા પીલવાનો ચીચોડો એટલી ઊંચાઈ પર ગોઠવવો કે રસ તેમાંથી નીકળીને ઝીણી જાળીમાં ગળાયા પછી એક કુંડીમાં પડે. આ કુંડીમાં થોડી વાર રહેવા દેવો એટલે કાંઈ બાણ કચરો હશે તે નીચે બેસશે. કુંડીમાંથી રસ ઉકાળવાની કડામાં નાંખે છે. આ કડામાં ૩-૪ શીટ ચોરસ અને ૨ શીટ ઊંડી હોય છે, અને તેમને વારાફરતી ગરમ કરે છે. રસ ગરમ થયા પછી ઠરવા દેવા માટે ૧૫ ઇંચ ઊંડી કુંડીઓમાં નાંખે છે. (ગરમ કરવાનો હેતુ રસને ખાટો થઈ જતો અટકાવવાનો હોય છે.) ત્યાર બાદ ત્રાંખાની કડાઓમાં નાંખી ઉકાળે છે. (આ કડામાં ૬ એટલું મોટું હોતું જોઈએ કે એક કલાકમાં ચીચોડામાંથી જેટલો રસ આવે તેટલો સમાઈ શકે). રસ સારી પેઠે જડે ત્યાં પછી બીજી કડાઓમાં નાંખે છે. તેમાં થોડી વાર ઉકળ્યા પછી ઠરવા માટે લાકડાની કુંડીઓમાં નાંખે છે; છેવટે તેના રવા પડવા માટે અને રસી જુદી પાડવા માટે લાકડાની પેટીમાં નાંખે છે. આ પેટી ૫ શીટ લાંબી, ૩ શીટ પહોળી અને વચમાંથી ૧૬ ઇંચ અને તળીએથી ૯ ઇંચ પહોળી હોય છે. આ રીતે થયેલા સાંકડા ભાગમાં ૧ ઇંચ વ્યાસનાં ૧૫ કાંણુ હોય છે, જેમાંથી રસી નીચે પડી જાય છે.

હવે ઉપર લખેલી દરેક કુંડીમાં રસ કેટલો ગરમ કરવો વીગેરે હકીકત નીચે મુજબ છે:—

સાંદાને પીલ્યા પછી નીકળેલો રસ કડામાં નાંખી ફેરનહીટ-કૃત ઉષ્ણતામાપક ચંત્રની ૧૮૦° ગરમ કરવો; બાદ તેમાં ચુનાનું પાણી નાખવું (કેટલું પાણી નાંખવું તેનો સેહેલો ઉપાય એ છે કે એક સાદી ચુસવાના કાગળને હળદરના પાણીમાં ડુબાવીને સુકવવો. આ સુકાએલો કાગળ રસમાં મુકવો અને કાગળ જરા લાલાશપર દેખાય ત્યાં સુધી ચુનાનું પાણી નાખવું) અને પછી ૨૧૨° ગરમ કરવો. ત્યાર પછી નીચેના દેવતા બંધ કરી કડાઓમાં ઉપર તરી

આવેલો કચરો કાઢી નાખવો. પછી થોડીવાર ઠરવા દઇ ઉપરનો ધાડો રસ ખીજા વાસણમાં કાઢી લેવો (નીચે બેસેલો કચરો હાલે નહીં તેવી રીતે) અને તેને ૧૫૦° જેટલો થંડો પડવા દેવો. ટાઢો પડ્યા પછી તેમાં **સલફ્યુરસ એસીડ** ઉપર લખેલો હળદર પાચેલો કાગળ જે લાલ થઈ ગયો હતો તે પાછો ડુબાવવાથી પીજો થઈ જાય ત્યાં સુધી નાંખવું (આ તેજાળ ગંધકને બાળી તેના ધુમાડા નળી વાટે પાણીમાં લેવાથી બને છે). આ કર્યા પછી જેમ બને તેમ ઝડપથી ઉકાળવાનું કામ શરૂ કરવું. ઉકાળેલો રસ કેટલો ધાડો થયો છે તે ઉજ્જીતા માપક યંત્રથી જાણી શકાય છે, જે રસ ચીનાઈ જરનો હશે તો ૨૨૫° ગરમીએ અળકાતો સોનેરી રંગનો દેખાશે, અને જે મકાઈનો હશે તો જરા વધારે ધાટા રંગનો અથવા રતાશ ઉપર દેખાશે. જે જરનો રસનો રસ હોય તો હવે થોડી વાર પછી ઉતારી લેવો, પણ જે મકાઈનો હોય તો તેને ઉપરની ગરમી બસ થશે નહીં, માટે તેને તો ૧૩૬° થી ૨૩૯° જેટલો ગરમ કરવો પડે છે. ઉકાળી રહ્યા પછી ગોળના રવા પડવાની ક્રીયા જલદીથી ચાલે. તેમ કરવાને ઘણી વખતે તેમાં જરા ખાંડ નાંખે છે. જરના રસનું ૧ ગ્યાલન જેનું વજન ૧૩ પાંજીડ થાય છે તેમાંથી ૬૧૧ પાંજીડ રવા પડેલો ગોળ બને છે.

ખીજી રીત:—આ રીતમાં ઉપર મુજબ ઉજ્જીતા માપક યંત્ર વાપરવાને બદલે **બોમ્બીકૃત** મીઠાશ માપવાનું યંત્ર વાપરે છે. સાંઠાને કાપ્યા પછી તેમના પાંદડાં કાઢી નાંખી એકદમ પીલીને રસ કાઢવો. આ રસને ઉપરના યંત્રની ૧૫° ઉકાળ્યા પછી ઉપરા ઉપરી મુકેલાં ત્રણ વાસણમાં નાંખી ગળી કાઢવો. દરેક વાસણ ૩ શીટ જીંડું અને ઉપરથી ૩ શીટ ચોરસ અને તળીએથી ૨ શીટ ચોરસ હોય છે તળીઆમાં નાનાં કાંણાં પાડેલા હોય છે અને અંદરની બાજુ લોઢાના સળીયા ગોઠવી તે ઉપર ફલાલીન અથવા ખીજું ઉનનું કપડું જડેલું હોય છે. કપડાની ઉપરની બાજુમાં હાડકાંના કાચલા બરેલા હોય છે અને તેમાં થઈને રસ નીચે જઈ ખીજા વાસણમાં

પડે છે. ત્રણે વાસણમાં ગળાઈ રહ્યા પછી રસને ફરીથી ૪૦° જે-
ટલો ગરમ કરે છે. ત્યારબાદ બે ઈંચ ઊંડાઈવાળાં છીછરાં વાસણ
માં ઠરવા માટે નાંખે છે. ઠરી ગયા પછી વચમાંથી ઊંચું અને
ચારે બાજુએ ઢાળ હોય તેવા છેડે કીનારીવાળા ટેબલ ઉપર નાંખે
છે. આ રીતે થોડા દીવસ રહેવા દેવાથી રવા અને રસી જુદી
પડી જાય છે.

જનવરોને ખવરાવવા માટે વાવેલા પાક.

આ દેશમાં આ જાતના પાક ઘણા વીસ્તારમાં વવાતા નથી.
ઢોરના ચરાનો અર્થ આ તરફ એવો થાય છે કે દરેક ગામડાંની હ-
દમાં થોડી પડતર જમીન હોય જેમાં ચોમાસામાં ધાસ ઉગતું હોય,
તેમજ પાક કાપી લીધા પછી રહેલાં ભોથા જનવરોના ચરા માટે
વાપરવાં. આ શીશાય ખેડુને પોતાના ખેતરમાં જે પાક વાવ્યો હોય
તેના સાંઠા (કડબ) પણ ઢોરને ખવરાવવામાં વપરાય છે. જનવરો
ઉછેરવાના ધંધામાં ઘણા નફા મળે છે. ઉછેરનાર માણસ હમેશાં
પોતાનાં જનવરોને તેમના માટે રાખેલી ચરાની જમીનમાં છુટાં
ચરવા દે છે, પરંતુ જ્યારે ખાતર બનાવવું હોય ત્યારે તો ઢોરને ઘે-
ર રાખીને ખવરાવવાં જોઈએ. જમીનમાં સૌથી સસ્તી રીતે ખાતર
નાખવાનો રસ્તો ઘેટાંનો વાગ ખેસારવાનો છે. ગ્રામ બહારના ગાય-
દમાં ઢોરને છુટાં ચરવા દેવાથી તેમને બહારના એવી રોગથી હેરાન
થવાની ધાસતી વધારે રહે છે. જનવરોને ઘેર રાખીને ખવરાવવાથી
આપણને પુષ્કળ ખાતર મળે છે એટલુંજ નહીં, પણ જનવરોની
તનદુરસ્તી વધારે સારી રહે છે, જલદીથી પેદાશ આપવા લાયક
થાય છે, અને શરીરનો બાંધો ભરાવદાર અને વધારે મજબુત થાય
છે. વળી આ જાતના પાક વાવીને કામ કરનારાં જનવરો તેમજ
દુઝાણી ગાયોને ખવરાવીએ તો ઘણો ફાયદો થાય છે. બચ્ચાં નાનાં
હોય ત્યારે તેમનો બાંધો મજબુત થવા માટે થોડી ઘણી કસરતની

જરૂર છે, માટે તેમને છુટાં ફરવા દેવાં એ વધારે સાહે છે; તોપણ વરસની અમુક રૂતમાં (ઉનાળામાં) તેમને માટે તેમજ કામ કરનારાં જનનવરો માટે અમુક પાક વાવીને લીલો કાપીને ખાવા આપવાથી તેમના શરીરનો ખાંધો એક સરખો બધાય છે. જેમ આપણાં જનનવરો વધારે મજબુત તેમ તેમને રાખવાનું ખરચ થોડું પડે છે.

ગૌચર:—એ જાતનાં થાય છે. ૧. કુદરતી અને ૨. કૃત્રીમ. કુદરતી ગૌચરની જમીનમાં ફળદ્રુપતાના પદાર્થો ઘણા હોતા નથી તેમ તે જમીન ખેડાતી નથી તેથી તેમાં નીપજંતું ધાસ જડું, જંગલી, કડોર અને લોથાં જેવું હોય છે. આ જમીનનું ધાસ સાહે પૌષ્ટિક કરવા માટે તેને ડ્રેનેજ ખેડ, ખાતર અને ધાસનાં ખીજ નાંખી સુધારવી. ડ્રેન કરવાથી (જુઓ પાછળ ડ્રેનેજનો વિષય) ધાસની મીઠાશ વધે છે તેમ જથો પણ વધારે આવે છે. ખેડથી પણ ધાસ સુધરે છે, પણ આ ખેડમાં (જુઓ પાછળ ખેડનાં ઓગરમાં હોરો) (સમારનો વિષય) સમારથી જમીન હલાવી નાખવી, પણ હળની માફક ઉથલાવવી નહીં. કેટલીક વખતે નાના દાંતાવાળાં અખર અથવા સ્કેરીશાયર (જુઓ પાછળ પાને ૧૨૭) વાપરે છે. આ રીતે ખેડ કરવાથી ધાસ ઘણા જોરથી ઉગે છે. ચરાની જમીનમાં ખાતર અને ધાસનાં ખીજ નાખવાથી ઘણી સારી અસર થાય છે. સારી જાતનું ધાસ વાવવું હોય તો જમીનને ખેડી નાંખી (ફક્ત સપાટી હલાવી નાખવી પણ ઉથલાવવી નહીં) તેમાં ખાતર નાંખી ધાસનાં ખીજ વાવવાં. ચરાની જમીનમાં ખાતર નાખવાનો સેહેલો રસ્તો એ છે કે તે જમીનમાં બકરાં બેસાડવાં. ચરાની જમીનમાં ચુનાનું ખાતર નાખવાથી ધાસ મીઠાશવાળું થાય છે, અને જનનવરો ખુશીથી ખાધે જાય છે. ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર, મીઠું, સુરોખાર અને હાડકાંનાં ખાતર નાખવાથી પણ ઘણો ફાયદો થાય છે (આ ખાતર માટે જુઓ પાછળ ખાતરના વિષય.)

કુદરતી ગૌચરથી બરાબર ધાસ પુરું ન પડે ત્યારે આપણી જમીનમાં વાવવાના પાકના અનુક્રમમાં ધાસ પણ ઉમેરવું. (જુઓ

પાછળ પાકના અનુક્રમનો વિષય પાને ૧૦૬). ઘણું કરીને ગીની ધાસ વવાય છે. આ ધાસ આ દેશનું વતની નથી પણ ઘણા જોસથી હોજે, અને જનવરોને ખવરાવવામાં ઘણું પાટીક ગણાય છે. તેનાં બોથાં ૨૪૨ શીટને અંતરે વાવવાં કે જેથી દરેક વખતે ઉપરથી ધાસ કાપી લીધા પછી તે જમીનમાં હળ અથવા રાંપડી અથવા કળી યું ફેરવી શકાય. આ ધાસ વાવતાં તથા વાવ્યા પછી આખા વરસમાં એક એકર જમીન ઉપર નીચે મુજબ ખર્ચ થાય છે:—

બે વખત હળથી અને એક વખત રાંપડીથી ખેડ કરી તેના રૂ. ૨-૨-૦
ધાસનાં બોથાં વાવવામાં લાગતી મજૂરી ૩-૬-૦

ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર ૧૦ ટન. ૧૫-૦-૦

વરસમાં છ વખત ખેડ કરવી પડે તેના ૪-૮-૦

કુલ રૂ. ૨૫-૦-૦

નીપજ:—પહેલી વખતે ઉપરથી કાપી લઈએ તો ૨-૩ ટન ધાસ નીપજે છે; આખા વરસમાં બીજી બે વખત કાપી શકાય છે; એટલે સરાસરી લેતાં બધું મળીને એક વરસમાં ૭ ટન ધાસ નીપજે છે. બીજા વરસમાં જો જમીન પર ધાસ રહેવા દેવું હોય તો દરેક બોથાના પાવડા વતી ૪ ભાગ કરી ત્રણ ભાગ કાઢી નાંખી ફક્ત એક ભાગ રહેવા દેવો. આ કાઢી નાંખેલા ત્રણ ભાગ ઢોરને તેમના ઓરડામાં બીછાના તરીકે પાથરવાના કામમાં લઈ શકાય છે. બીજા વરસ પછી તેની નીપજ ઉતરી જાય છે, માટે જો ઢોરને છુટાં ચરવા દેવાં હોય તોજ રાખવું નહીં તો ગોડીને કાઢી નાખવું. આ ધાસમાં મોટા ગુણુ એ રહેલો છે કે સખત ઉનાળામાં પણ તે મરી જતું નથી. કેટલાકનો મત છે કે આ ધાસને પાણી પાવું જોઈએ પણ તે લુલ ભરેલું છે; તોપણ જો થોડે ખર્ચે પાણી પાવાનું બની શકતું હોય તો બીજા કોઈ પણ ધાસ કરતાં સારી નીપજ આપે છે. આ ધાસ વરસાદની રીતની આખરે જમીનમાં બીનાશ હોય સારે વાવવું. મદ્રાસના સર્ઈદાપેટ ગામમાં આવેલા સરકારી ખેતરમાં આ ધાસને જુદાં જુદાં ખાતર આપવાથી કેટલી

નીપજ આવે છે તે જોવા માટે પ્રયોગ કર્યો હતો તેમાં નીચે મુજબ પરીણામ આવ્યું હતું. દરેક જમીનના કટકાનું ક્ષેત્રફળ ૨૦૦૦ ચોરસ વાર રાખ્યું હતું:—

૧ લા કટકામાં ખાંડેલાં હાડકાં નાંખવાથી પહેલી કાપણીમાં [જ્યું હતું.
૪૬૭૪ પાંઉડ ઘાસ નીપ-

૨ જા „ ગુઆનો „ ૫૨૨૪ „ „

૩ જા „ ખાતર નાખ્યાવીના „ ૪૦૩૨ „ „

આ આંકડાથી માત્રમ પડે છે કે ગુઆનોના ખાતરથી સૌથી સરસ પરીણામ આવ્યું હતું.

હરીયાળી ઘાસ અથવા દ્રોઃ—આ ઘાસ આખા હિંદુસ્તાનમાં જાણીતું છે. અમેરીકામાં તેને કોલમ્બીકાશ નામથી જાણખે છે. આ ઘાસ જાડું હોય છે, અને તે લાંબી મુદત પાણી વીના રહી શકે છે. તેનાં મુળીઆં ઘણાં અને મીઠાશવાળાં હોવાથી ઘાસના પોતાના કરતાં વધારે પૌષ્ટિક ગણાય છે. આ ઘાસ જલદીથી વાવી શકાય છે. ઘણી ખેડ કરી ખાતર નાંખીને પાણી પાઈને આ ઘાસ ઉછેરીએ તો નીપજ વધારે આવે છે, પણ તેમાં પૌષ્ટિક પદાર્થો ઘણા હોતા નથી. હલકી જમીનમાં તે ઊંડાં મુળ નાખી શકતું નથી. વરસમાં પાંચ વખત કાપતાં બધું મળીને દર એકર જમીનમાંથી ૮ ટન ઘાસ ઉત્પન્ન થાય છે.

વાવડુ:—જમીનને ખેડીને તેમાંથી તમામ નકામા છોડ નીંદી નાખવા, બાદ તેમાં ખાતર નાંખીને ફરીથી ખેડ કરી ઘાસનાં મુળીઆં રોપવાં, અને જમીનમાં જરા ઊંડાં જવા માટે ફરીથી ખેડ કરવી. છેવટે સમાર અથવા રોલર ફેરવતું કે જેથી જમીન કઠણ થાય; અને પાણી પાવા માટે જુદે જુદે અંતરે સરીયાં પાડી રાખવાં.

સઘળી જાતના ઘાસને સુકવી શકાય છે. ઘાસ કાપવાનો સૌથી સરસ વખત જ્યારે ટુલ આવવા માંડે તે વખતે છે; કારણકે આ વખતે તેમાં ખીણ વખત કરતાં પૌષ્ટિક પદાર્થોનો વધારો મોટો જયો હોય છે, તેથી જયો અને ગુણ એ બન્ને હેતુ પાર પડે છે. ઘાસને સુકવતી વખતે ઘણી વાર તડકામાં રહેતો તેનો રંગ હડી

નય છે અને પૌષ્ટિક પદાર્થો જતા રહે છે. માટે સવારમાં ધુમસ ઓછી થયા પછી તરતજ ઘાસને કાપીને થોડીવાર રહેવા દેવું, અને સારખાદ સાંજ સુધી આડું અવળું ફેરવતા રહેવું. જો રાત્રે ધુમસ પડવાની ધાસ્તી રહેતી હોય તો આશરે બે બે હંડરવેટના ઢગલા કરી રાખવા. બીજી સવારમાં ધુમસ જતી રહે ત્યાં સુધી વાટ જોઈ આગલા દીવસની માફક સાંજ સુધી ફેરવતા રહેવું, એટલે ગંજમાં ખડકવા સાયક થઈ જશે. આ સઘળું કામ કરવામાં જેમ સૂર્યનો તડકો થોડો હોય તેમ વધારે સાંજ. ગંજમાં ખડક્યા પછી જો જરા ગરમ થાય તો (ઘાસમાં રહેલો પાણીનો ભાગ વરાળ થઈને ઉડી જતાં ગરમી પેદા થાય છે તે) કાંઈ નુકશાન થતું નથી, પણ તે ગરમી લાંબી મુદત ચાલે તો ઘાસ કાળાશ ઉપર પડી નય છે, અને તેના ગુણુ જતા રહે છે. જો ઘણી ગરમી પેદા થવાની ધાસ્તી હોય તો પ્રથમથીજ બીજા કામ અથવા પરાળ સાથે મેળવીને પછી ગંજમાં ખડકવું, અને ખડકતી વખતે ગંજમાં થોડું પોલાણુ રાખવું કે જેથી તેમાં હવા આવજા કરતી રહે. નીચેના કોઠામાં કેટલાક ઘાસનું પ્રથકરણ આપેલું છે:—

	ઝીઝવો ધાસ	ગીની ધાસ.	હરીઆબી ધાસ કો.	ખેવડો ધાસ.
તેલ અને મીણુજેવા પદાર્થો	૨.૮૯	૧.૫૮	૨.૦૦	૧.૯૬
મીઠાશવાળા પદાર્થો	૯.૮૮	૫.૯૩	૭.૪	૧૦.૯૬
ગુંદ જેવા	૩૩.૭૬	૪૩.૪૩	૪૭.૨	૫૩.૬૯
આલખ્યુમનવાળા	૯.૯૯	૮.૯૯	૧૨.૪	૯.૦૧
રેસા	૩૨.૮૦	૩૧.૭૬	૨૪.૦	૧૭.૪૮
રાખ	૧૦.૬૮	૮.૩૭	૭.૦	૬.૯
કુસ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦
સુકવીને પુળા કર્યા		૫૬૧૦	પ્રથકરણ.	
પોટાશ	૪૦.	૪૪.૫૫	૪૧.	૨૮.૭
ફોસ્ફોરીક આસીડ	૬.૪	૪.૩૬	૫.૬૫	
ચુનો			૧૦.૩૧	
ચોખીરેતી				
સોડાખાર	કેટલાકમાં	નથી	૩.૫	

સાધારણ રીતે ધાસમાં ૮૦-૯૦ ભાગ પાણી હોય છે.

ઝીંઝવો ધાસ: આ ધાસ જમીનપર ધાટું ઉગતું નથી તેમ તેનાં ભોયાં પણ હોતાં નથી, તેથી ચરાની જમીનમાં વાવવાલાયક નથી. મેટાંને આ જાતનું ગાયર માફક આવતું નથી પણ, ઢોર સહેલાઈ થી ચરી શકે છે.

ખેવડા:—આ ધાસનાં ભોયાં મોટાં હોય છે; તેમ નીપજ પણ સારી આપે છે, માટે ગાયરની જમીનમાં રાખવા લાયક છે.

અનાજના વર્ગના તમામ છોડના દાણામાં પોષણ કર્તા પદાર્થોનું પ્રમાણ ઘણું કરીને વખતો વખત બદલાતું નથી; પણ તેમના સાંઠા અથવા કડખમાં રહેલા પદાર્થોનું પ્રમાણ હમેશાં એક સરખું ન રહેતાં છોડના કાપવાના વખતની સાથે બદલાતું રહેછે, એટલે કુલ આવે સારે કાપીએ અને દાણા પાકી ગયા પછી કાપીએ તેને પ્રમાણમાં ઘણો તફાવત પડી જાય છે.

કૃત્રીમ ગાયરમાં વાવવા લાયક પાક:—આ પાકમાં મુખ્ય દેશી જીરું છે, બીજી જાતની પરદેશી જીરું જેવી કે ચીનાઈ જીરું વીગેરે પણ મારી ઉગે છે. તેમને વાવવાની રીત તેમનાં દાણા પેદા થવાને માટે છે તેવીજ છે; ફેર માત્ર એટલોજ કે જ્યારે ઢોરને ચારાને માટે વાવવી હોય ત્યારે બીજ વધારે ઘાટાં વવાય છે. બીજને જમીનમાં સરીયાં પાડી હારબંદ વાવે છે, અને આખું વરસ પાણી પાઈએ તો એકજ વખત વાવવાથી આખું વરસ લીલી ચાર આપે છે. પ્રયોગ ઉપરથી માલમ પડ્યું છે કે જીરું ૧૧ મહીનામાં ૫ વખત કાપી લેતાં બધી મળીને ૫૦,૦૦૦ પાંડો એટલે આશરે ૨૫ ટન ચાર નીકળે છે. બીજ વાગ્યા પછી ૬૩ દીવસ પછી પહેલીવાર કાપી લેછે. પાણી ન પાઈએ તો ૮-૯ ટન ચાર નીપજે છે. ચારને માટે વાવીએ તો દેશી જીરું જેટલી નીપજ આપે છે તેટલી બીજી પરદેશી જીરું આપતી નથી. ચીનાઈ જીરું અને પ્લાન્ટર્સ ફ્રેન્ડ (અમેરીકામાં એક જાતની જીરું થાય છે તે) થંડી રીતમાં સારી નીપજ આપે છે, તેમ તેમના સાંઠામાંથી રસ

કાઠી ગોળ બનાવાય છે, (જુઓ પાછળ પાને ૨૪૬) તોપણ બીજી ર-
તુમાં દેશી જીરની માફક રહી શકતી નથી. મકાઈ પણ થંડી રતુમાં
પાણી પાયા વીના ચારની સારી નીપજ આપે છે. નીચેના કોષમાં
ઉપર લખેલા પાકની ચારનું પ્રથકરણ આપેલું છે.

પદાર્થ.	મકાઈ	ચીનાઈ જીર.	દેશી જીર.
પાણી.	૮૪.૩	૭૪.૦	૭૭.૩
* સકરણ પદાર્થો	૧૪.૬	૨૫.૧	૨૧.૬
રાખ	૧.૧	૦.૯	૧.૧
કુલ.	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦,૦૦
* તેમાં નીચેના પદાર્થો છે.			
આલ્ક્યુમનવાળા પદાર્થો.	૦.૯	૨.૩	
કારબો હાઈડ્રેટ વર્ગના પદાર્થો.	૮.૭	૧૫.૩	૨.૯
રેસા	૫.૦	૭.૫	૧૧.૯
ચરબી વીગરે	૦.૫	૧.૪	૬.૭

ક્રમોદઃ—સાધારણ જમીન ઉપર આ પાક વાવીએ તો ૧૯-
નના રા. ૨-૬-૦ ના ખર્ચે લીલું પરાળ નીપજવી શકીએ છીએ.
ક્રમોદને જ્યારે કુલ આવવા માટે કે તરતજ કાપવી જોઈએ. આ
પાકને પાણી પાઈએ તો એક એકર જમીનમાંથી ૨૪૦૦૦ પાંજીડ
પરાળ નીપજે છે.

કળથી:—હલકી જમીન ઉપર આ પાક સારો ઉગે છે. તેને
ઉગતાં ૧૦ અઠવાડીયાં અને ઘણી વખતે તેથી પણ થોડો વખત

જોઈએ છે. એક એકર જમીનમાંથી ૧૨૦૦૦ પાંજીડ કળથીના છોડ નીપજે છે. જમીનમાં થોડી ભીનાશ હોય ત્યારે ગમે તે રીતમાં આ પાક વાવી શકાય છે, અને ગરમીની મોસમમાં પણ છોડ એકદમ મરી જતા નથી. બીજા ધાસની માફક કળથીના છોડ પણ સુકવી શકાય છે, પણ તેમાં ઘણી સંભાળ રાખવી પડે છે; અને પાંદડાં ખરી ન પડે માટે સુકવતી વખતે ધાસની માફક જોરથી ન ફેરવતાં ધીમે ધીમે ફેરવવા પડે છે; અને તેમ થવા ન દેવા માટે સૌથી સરસ ઈલાજ એ છે કે કાપ્યા પછી તરતજ બીજા કોષ્ટપણ ધાસ સાથે મેળવવા.

મઠ:—એક એકર જમીનમાંથી ૧૭૦૦૦ પાંજીડ મઠના છોડ નીપજે છે. આ છોડ એકલા અથવા બીજા ધાસ સાથે મેળવી ઘેટાં તેમજ બીજાં ઢોરને ખવરાવવા કામ આવે છે.

ક્યું ધાસ ખવરાવવાથી જનવરો પુષ્ટ થાય છે તેમ ગાયોનું દુધ વધે છે તે જોવા માટે મદ્રાસ પાસેના સમ્રાટપેટ ગામના સરકારી ખેતરમાં કામ કરનારાં જનવર, દુધણી ગાયો અને ઘેટાંને ઉપર લખેલાં છોડ ચાર માટે વાવીને ખવરાવીને પ્રયોગ કર્યા હતા, તેમાં જે પરીણામ આવ્યાં હતાં તેની હુંક હકીકત નીચે મુજબ છે:

પ્રયોગ ૧^{મો}:— ચાર બળદને સાત અઠવાડીયાં સુધી નીચે મુજબ ખોરાક આપતાં નીચે મુજબ પરીણામ આવ્યું હતું.

૧ લો 'બળદ'જનરની ચાર ખવરાવવાથી ૪૦ પાંજીડ અથવા [વધ્યો.

૧૨ ટકા

૨ જો " હરીઆળી ધાસ " ૪૬ " " ૧૨ "

૩ જો " ગીની ધાસ " ૪૪ " " ૧૫ "

૪ થો " કળથીના છોડ " ૪૩ " " ૧૨ "

ઉપરથી માલમ પડે છે કે સૌથી સરસ પરીણામ ગીની ધાસથી આવ્યું હતું.

પ્રયોગ ૨ જો:—સરખી સખ્યાનાં ઘેટાંનાં ત્રણ ટોળાંને સાત અઠવાડીયાં નીચે મુજબ ખોરાક આપવામાં આવ્યો હતો. પરીણામ:—

૧ ને જરની ચાર ખવરાવવાથી દરેક ઘેટું ૬.૨ પાંડું અથવા [વધુ].

૧૫.૫ ટકા

૧ ને ઘાસ „ ૫.૮ „ ૧૪.૫ „

૧ ને કળથી „ ૭.૦ „ ૧૯.૩ „

ખાજરી:—ખાજરીનું કુડળ કામ કરનારાં જનવરોને ખવરાવવાથી જરના કુડળ જેટલી સારી અસર કરે છે, પણ તે કઠણ હોવાથી ઢોર ખુશીથી ખાતાં નથી.

પ્રયોગ ૩ જો:—એક જોડી બળદમાંના દરેકને દરરોજ ૩૦ પાંડું કમોદનું પરાળ અને ૪ પાંડું જોળ આપવાથી ૧૦ અડવાડીઆની આખરે વજનમાં ૯૬ પાંડું અથવા ૧૦. ટકા વધ્યા હતા.

બીજી જોડેને ઉપર મુજબ જોરાક આપવાથી પણ પરાળને બદલે ઘાસ આપવાથી તેટલીજ મુદતમાં વજનમાં ૨૫ પાંડું અથવા ૨.૮ ટકા વધ્યા હતા.

પ્રયોગ ૪ જો:—ઘેટાં:—બે ઘેટાંને ૧૫ પાંડું પરાળ, ૨ પાંડું જોળ અને ૨ પાંડું ઘણું ભુંસું આપવાથી વજનમાં ૧૬ પાંડું અથવા ૯.૩ ટકા વધ્યાં હતાં. બીજાં બે ઘેટાંને ઉપર મુજબ જોરાક આપતાં, પણ પરાળને બદલે ઘાસ આપવાથી વજનમાં ૧૩ પાંડું અથવા ૮.૪ ટકા વધ્યાં હતાં.

કમોદના લીલા પરાળને સુકવીને રાખી મુકી શકાય છે. હુઝળી ગાયો અથવા બેંસોને ખવરાવવામાં કમોદનું પરાળ દેશી જર જેવું પૌષ્ટિક ગણાતું નથી. કમોદનું પરાળ આપવાથી દુધ ઓછું થાય છે, અને જરથી વધે છે. ઉપર લખી ગયેલા ખેતરમાં એક ગાય જેને જરની ચાર આપવાથી ૯ શેર દુધ આપતી તેને કમોદનું પરાળ આપવાથી ૬ શેર આપવા લાગી હતી, અને પાછી જરની ચાર આપવાથી ૯ શેર આપવા લાગી હતી.

જુદી જુદી જગાએ અને જુદી જુદી રીતમાં વાવવાથી ઢોરની ચાર માટે વાવેલા છોડની ચારમાં પૌષ્ટિક પદાર્થોનું પ્રમાણ બદલાઈ જાય છે.

ગળી.

વનસ્પતી શાસ્ત્રમાં ગળીના છોડને ઇન્ડીગોફેરા ટીંકટોરીઆ કહે છે અને લેગ્યુમીનોસી વર્ગમાં મુકેલો છે. આ શીવાય બીજા છોડમાંથી પણ ગળી કાઢી શકાય છે, જેવા કે—આઇસેટીસ ટીંકટોરીઆ, રાઈટીઆ ટીંકટોરીઆ, માર્સીલીનીઆ ટીંકટોરીઆ, રૂએલીઆ ઇન્ડીગોફેરા વીગેરે; તોપણ વેપારમાં જોઈતો મુખ્ય જથ્થો પહેલા લખેલા છોડનાં પાંદડાંમાંથી નીકળે છે. મદ્રાસ અને બંગાળા ઇલાકામાં ગળીનું વાવેતર ઘણું વીસ્તારમાં થાય છે, અને તે શના ઘણા ભાગમાં જંગલી રીતે પણ ઉગે છે. આ જંગલી ગળીને ગળો કહે છે. આ ઇલાકામાં ગળી ૧૨૯૦૦ એકર જમીન ઉપર વચાય છે. ગળીના છોડની મુખ્ય ખાસીયત એ છે કે તેને શુવડાં લાગતાં નથી, ગાયો અને ઘેટાં તેને ખાતાં નથી, પણ ભેંસો અને બકરાં જલદીથી ખાઈ જાય છે. જ્યારે હવા ઘણી ગરમ હોય ત્યારે આ છોડને ઘણું નુકશાન થાય છે.

જમીન હલકી રેતાળ ગોરાડુ જમીન ગળીને ઘણી માફક આ વેછે. આ જમીનને સારી પેટે ઉંડી ખેડવી જોઈએ, અને ઢેફાંમાં ગળીને તમામ નકામા છોડ નાંદી નાખવા જોઈએ. બીજ વાવવા આ ગમચ થોડા દીવસ પહેલાં જમીનને ખેડીને તે ઉપર સમાર અથવા રોલર ફેરવી ઝીણી ભુકા જેવી કરી નાખવી.

વાવણી:—વરસાદની રીતમાં પહેલો વરસાદ આવ્યા પછી તરતજ ગળીનું બીજ હારમાં વાવે છે. હારમાં વાવવાથી છોડ ઉગતા હોય ત્યારે ખેડ કરવાનું, ગોડવાનું વીગેરે સહેલાઈથી બની શકે છે. બીજ જ જમીનમાં અરધો ઇંચ ઉંડું જાય તેવી રીતે વાવે છે. એક એકર જમીનમાં વાવવા માટે ૧૨—૧૫ શેર બીજ જોઈએ છે. બીજને વાવવા પહેલાં સારાં ઉગે તેવાં છે કે નહીં તે જાણવા માટે તપાસી જુએ છે. (તપાસવાની રીત માટે જુઓ પાછળ પાને ૧૦૩) આંહીના ખેડુતો આગલા વરસમાં જે ગળી વાવી હોય તેને બે વખત ઉપરથી પાંદડાં કાપ્યા પછી છોડને બીજ થવા દઈ તે બીજ કા

મમાં લે છે. આમ કરવાથી નવાં પાકના છોડ સારા થતા નથી, માટે હમેશાં પ્રથમથીજ થોડા છોડ ખીજ થવા દેવા માટે જુદા રાખવા. ખીજ વાળ્યા પછી તરતજ ઘણો વરસાદ પડેતો જમીન કઠણ થઈ જાય છે. અને તેથી ખીજના નાના ફાલુગા ઉપર આવવાને અશકત હોવાથી ઘણા ખરા મરી જાય છે. છોડ ઉંચા પછી તડકા અને થોડા થોડા વરસાદ પડેતો રહેતો ઘણો ફાયદો થાય છે. જમીન પર છોડ થોડા મોટા દેખાય કે તરતજ કોદાળીથી અથવા રાંપડીથી જમીન ગોડી નાખવી, અને પાક જમીન પર રહે ત્યાં સુધી જમીનને ગોડી ને તમામ નકામા છોડ નીંદી નાખતા જવું.

વાળ્યા પછી બે મહીના પછી છોડને ફુલ આવવા માટે કે તરતજ તેમને છ ઇંચ રાખી ઉપરથી કાપવા માંડવા. પહેલી કાપણીમાં એક એકર જમીનમાંથી ૧૦-૧૮ હંડરવેટ પાંદડાં નીકળે છે, અને બે મહીના પછીની બીજી કાપણીમાં ૩૦-૪૦ હંડરવેટ નીકળે છે. અને છેલ્લી વખત એટલે ત્રીજી વખતમાં લગભગ પહેલી જેટલાં નીકળે છે. સરાસરી એક એકર જમીનમાંથી ૮૦-૧૨૦ બગાળી મળુ જેટલાં પાંદડાં, ડાળીઓ વીગેરે નીકળે છે. પાક વાવવા વીગેરેનું ખર્ચ એક એકરે ૨૫ રૂપિયા ગણાય છે, અને નીપજની કીમત ૯૦ રૂપિયા ગણાય છે.

કાપણી:—થઈ છે છ ઇંચ મુકી ઉપરથી છોડને કાપી લઈને કારખાનામાં ગળી બનાવવા માટે લઈ જાય છે. પાંદડાંમાંથી ગળી કાઢવાની રીતનું વર્ણન કર્યા પહેલાં જણાવવું જોઈએ કે ગળી ઉકાળીને તેમજ ઉકાળ્યા વીના પણ બનાવી શકાય છે. પરદેશ ચડાવવાની ગળીતો હમેશાં ઉકાળવી પડે છે, અને તે રીતે બનેલી ગળીને ખાડી ગળી કહે છે. પણ ઘણી ખરી ગળીને આપણા દેશના રંગરેન્જે વીગેરે વાપરે છે તે ઉકાળ્યા વીના કાચી વાપરે છે, અને તેથી તેને કાચી ગળી કહે છે.

ગળીની બનાવટ:—પાંદડાંમાંથી ગળી કાઢવા માટે બે રીત વપરાય છે. ૧. તાજાં અથવા લીલાં પાંદડાંની અને ૨. સુકા પાંદડાંની. બીજી રીતની હું કહી શકત નીચે મુજબ છે:—

“ સુકાં પાંદડાંને તેમનાથી છગણા પાણીમાં મોટી કુંડીમાં ૧૦ કલાક ભીંજવી રાખે છે. ભીંજ્યાં હોય ત્યારે પાંદડાં કુપ્પી જાય ત્યાં સુધી હલાવતા રહે છે; ત્યારબાદ પહેલી કુંડીમાંનું લીલા રંગનું પાણી નીચેની કુંડીમાં કાઢી લે છે; જે વધારે વખત ઉપરની કુંડીમાં રહેવાદેતો પાણીમાંનો થોડો ધણો રંગ પાંદડાંમાં જમી જાય અને તેથી તુકશાન થાય છે. કેટલાક કારખાનામાં ભીંજવવા માટે ગરમ પાણી વાપરે છે પણ તેની કાંઈ જરૂર નથી. પાંદડાંને સુકાવીને પછી ગળી કાઢવાથી મુખ્ય ફાયદા એ છે કે જ્યારે મરજી પડે ત્યારે તેમાંથી ગળી કાઢી શકાય છે, અને લીલાં પાંદડાંમાંથી ગળી કાઢતાં પાંદડાં સડી જવાની ધારતી રહે છે તે સુકાં પાંદડાંમાં રહેતી નથી. વળી લીલાં પાંદડાંને જેટલી વાર ભીંજવી રાખવાં પડે છે, તેટલાં સુકાં પાંદડાંને રાખવા પડતાં નથી ”

પાકી ગળીની બનાવટ:—જે કારખાનામાં પરદેશ ચડાવા માટે ગળી બનાવાય છે તેમાં પાંદડાં ભીંજવવા માટે ચુનાની પાકી કુંડીઓ, ઉકાળવાને માટે જાડી અને ગળીને ગળવા માટે તથા તેના કટકા કરવા માટે જોઈતો સામાન હોય છે.

“ ભીંજવવું:—પાકી ગળી બનાવવા માટે ચુનાની બાંધેલી પાકી કુંડીઓ કરેલી હોય છે, પાંદડાંને પાણીમાં કેટલી વાર ભીંજવવાની કુંડીમાં રાખવાં તેનો આધાર હવાની ગરમી ઉપર રહે છે. અને જુદે જુદે ઠેકાણે ઓછો વધતો હોય છે, અને અનુભવ ઉપરથીજ નક્કી કરી શકાય છે. ગરમીની રીતુમાં પુર્વ તરફનો પવન હોય અને છાંયામાં રોખેલા ઉષ્ણતા માપક યંત્રમાં ૮૬° ગરમી હોય ત્યારે ભીંજવવાનો વખત ૧૧-૧૨ કલાક ગણાય છે. હવા ધણી સુકી હોય અને પુર્વ તરફનો પવન હોય ત્યારે ૧૫-૧૬ કલાક બસ થાય છે. છોડને કાચા કાચા હોય ત્યારે જેટલી વખત ભીંજવી રાખવા પડે છે તે કરતાં પાક્યા પછી કાપીને ભીંજવીએ તો થોડો વખત જોઈએ છે. હમેશાં જોઈએ તેટલા વખત કરતાં વધારેન ભીંજાય તે માટે ઘણી સંભાળ રાખવી, કારણકે ગળીના જથ્થાનો તે-

મજ નતનો આધાર આ વખત ઉપર રહે છે. છોડ ખરાબર બીજા જાયા છે કે નહીં, તે જાણવાની નીશાનીઓ નીચે મુજબ છે:—

૧. પાણી ઉપર ષરપોટા વળે તે ત્યાંજ રહેવાને બદલે તરતજ ઝૂટી જાય ત્યારે.
૨. છોડના ઉપરના પાણીનો રંગ શેરી નતના દારૂ જેવો એટલે લીલાશપર પડતા લાલ રંગનો દેખાય ત્યારે.
૩. પાણીમાંથી પ્રથમ ખરાબ વાસ આવતી તેને બદલે જરા તીખી વાસ આવવા માંડે ત્યારે.

મથવું:—જ્યારે ઉપરની નીશાનીઓથી એમ માલમ પડે કે પાંદડાં ખરાબર બીજામાં છે ત્યારે ઉપરનું પાણી નીચેની કુંડીમાં કાઢી લઈ મથવાનું કામ શરૂ કરે છે. ૭-૮ માણસ કુંડીમાં ઉતરીને પોતાના હાથવતી અથવા હલેસાં જેવા લાકડાથી પાણી હલાવે છે; જેમ રંગની કણીઓ દેખાતી જાય છે તેમ તેમ પાણીને વધારે જોરથી હલાવતા જાય છે. આ રીતે મથતી વખતે પાણીનો રંગ લીલાશ ઉપરથી કાળો આસમાની થવા માંડે છે. મથત્રા માટે નક્કી વખત નથી પણ સાધારણ રીતે ૧૫ થી ૩ કલાક બસ ગણાય છે. મથવાનું કામ પૂરું કરવા માટે નીશાનીઓ નીચે મુજબ છે:—

૧. કુંડીમાંથી થોડું પાણી લઈ એક રકાબીમાં સ્થિર રાખવું; જો રંગની કણીઓ જલદીથી તળીએ ખેસી જાય અને ઉપરના પાણીનો રંગ નારંગીઓ દેખાય તો મથવાનું કામ બંધ કરવું.

૨. કુંડીમાં એક જાડું કપડું ડુબાવીને નીચોવવું. જો નીચોવેલા પાણીનો રંગ લીલાશપર દેખાય તો મથવું જારી રાખવું. જો નારંગીઓ અથવા જુરો દેખાય તો મથવું બંધ કરવું.

૩. કુંડીમાંનું પાણી ખરાબર મથાવું હોય તો સપાટીના પાણીનો રંગ ખાસ ચળકાટ મારે છે, અને ઉપર વળેલું શીણ ચળકતું દેખાય છે અને ચાંપીને દારૂની બાટલી ફોડતાં શીણનો જે અવાજ થાય છે તેવો અવાજ થઈ ખેસી જાય છે.

રંગ જામી જવા વીશે:—ઉપર મુજબ મથીને તૈયાર કર્યા

પછી પાણીને સ્થિર રહેવા દે છે, એટલે રંગની કણીઓ નીચે બેસી જાય છે. આગળના વખતમાં રંગની કણીઓ જલદીથી નીચે બેસાડી દેવા માટે ચુનાનું પાણી નાંખતા; પરંતુ હાલમાં અંગ્રેજી કારખાનાંમાં કાંઈ પણ વાપરતા નથી, ત્રણ ચાર કલાક પછી જ્યારે તમામ રંગ નીચે બેસી જાય ત્યારે ઉપરનું પાણી ધીમેથી કાઢી નાંખે છે અને નીચે બેઠેલી કણીઓ જેનો રંગ મેલો આસમાની હોય છે, તેમને ઉકાળવા માટે લઈ જાય છે.

ઉકાળવું:—ઉકાળવાના વાસણમાં રંગ નાંખ્યા પછી જેમ અને તેમ ઝડપથી ઉકાળવું, અને લગભગ ૫-૬ કલાક તે કામ જારી રાખવું. તે દરમિયાન તેને હલાવતા રહેવું અને જેમ કચરો ઉપર તરી આવતો જાય તેમ તેમ કડછી વતી કાઢી લેતા જવું. જ્યારે રંગનો દેખાવ ચળકતો માલમ પડે ત્યારે જાણવું કે બરાબર ઉકળી રહ્યા છે.

ગળવું:—ઉકાળી રહ્યા પછી ગળીને ગળવાના મેજ ઉપર નાંખી ૧૨ થી ૧૫ કલાક રહેવા દે છે, જે દરમિયાન સધળું પાણી નીતરી જાય છે. ત્યાર બાદ તેને ૧૨ કલાક સુધી દાખવાના સંચામાં રાખે છે, અને છેવટે ચોરસ કટકા કરી છાપ મારીને વખારમાં સૂકાવવા મુકી દે છે.

કુંડીઓનું કદ:—ભીંજવવાની કુંડી ૧૬ શીટ લાંબી, ૧૪ ફુટ પહોળી અને ૩૧ શીટ ઊંડી હોય છે. મથવાની કુંડી તેની નીચેની સપાટી ઉપર હોય છે અને તેનું કદપણુ ઉપર મુજબજ હોય છે, પણ તેટલી ઊંડી હોતી નથી. ઉપરના માપની કુંડીમાં ૧૦૦ બંગાળી મણુ ગળીનાં પાંદડાં સમાય છે. ૨૦૦ મણુ પાંદડાંને (૧૬, ૪૦૦ પાંજાડ) સારી રીતે ભીંજવીને મથીએ તો તેમાંથી ૧ મણુ (૮૨ પાંજાડ) ચોખ્ખી ગળી નીકળે છે.”

સારી ગળીની પરીક્ષા:—સારી ગળીમાં સેંકડે ૫૬-૬૦ ટકા રંગ હોવો જોઈએ; વળી તે ચળકતી, કાળા આસમાની રંગ ની અને ત્રાંબા જેવી દેખાવી જોઈએ, અને ભાગતાં એક સરખી

ભાગવી જોઈએ, તેમ જરા ધસવાથી એકદમ ડાધ ન આપ-
વો જોઈએ.

ગળીની નીપજ:—ધણું કરીને ૨૦ શીટ ચોરસ અને ૩૫ શીટ
જાંડી કુંડીમાં ૭૩ હંડરવેટ (૧ હંડરવેટ=૧૧૨ પાંજાંડ) પાંદડાં ભીં-
જવી શકાય છે. જે તેમાંથી ૨૫ પાંજાંડ ચોખ્ખી ગળી નીકળે .તો
સારી નીપજ ગણાય છે.

કાચી ગળી બનાવવાની રીત:—ઉપર લખેલી રીત મુજબ
જે ગળી બનાવાય છે, તે ફક્ત પરદેશ ચડાવવા માટે યુરોપીઅ-
ન લોકોનાં કારખાનામાં ચાલે છે; પણ જે કાચી ગળી દેશમાં વપ-
રાય છે તે તો નાનાં ગામડાંમાં સાદી રીતે બનાવે છે, અને તેમને
ત્યાં ફક્ત ૨-૩ પાકી આંધેલી કુંડીઓ હોય છે, અને તે શીવાય
ઉકાળવાનાં, ગળવાના વીગેરે સાધનો હોતાં નથી. વાવ્ય પ્રાંતમાં
આવેલા મુજફ્ફરનગરના રીપોર્ટમાં ગામડાંમાં ગળી બનાવવાની રી-
તનું નીચે મુજબ વર્ણન કરેલું છે:—

“ કારખાનાની માફક પ્રથમ તો ગળીના છોડને એક રાત
પાણીમાં ભીંજવી રાખે છે; આદ ઉપરનું પાણી કાઢી લઈ બાકી
રહેલા છોડને ૬ કલાક સુધી માણસો પગ વતી કચરે છે. કચરતી
વખત દરેક કુંડીમાં ૦૫ પાંજાંડ પલાસ અથવા ખાખરાનો ગુંદ નાં-
ખે છે. કચરી રહ્યા પછી તેમાં બીજું પાણી નાખી થોડી વાર ભીં-
જવી રાખે છે, અને પછીથી તે પાણી નીચેની કુંડીમાં કાઢી લે છે.
આ કુંડીમાં સારી પેઠે મથ્યા પછી રંગ નીચે જમી જવા માટે
પાણીને સ્થિર રાખે છે. રંગ જમી ગયા પછી ઉપરનું પાણી કાઢી
લઈ નીચે રહેલો રંગડો માટીનાં અથવા ધાતુનાં વાસણમાં ભરી
લે છે, અને રેતી પાથરી તે ઉપર કપડું બીછાવી તે ઉપર રેડે છે, જે-
થી તમામ વધારાનું પાણી નીતરી જાય છે. છેવટે અરધા અ-
રધા શેરના કટકા કરે છે, અને રાખ ઉપર મુકી તડકામાં એક
અઠવાડિયા સુધી સુકાવે છે, અને સારખાદ બજારમાં વેચે છે. ઉ-
પર કહેલી રીતમાં છોડના રેસા તથા પાંદડાંનો ભુકો રંગ સાથે મ-
ળી જાય છે; તેમ પાંદડાં જલદીથી સડવા માટે તે માટે ગુંદ જેવા

ખીન્ન પદાર્થો નાંખે છે તેથી કારખાનાની ગળી કરતાં ઘણી દલકા જતની ગળી ઉત્પન્ન થાય છે, તોપણ દેશી રંગરેન્ને માટે તે જોઈએ તેવી સારી બને છે.

રંગ જામવા માટે નાખવામાં આવતા પદાર્થો: શુદ્ધ શી-વાય, જામકળના ઝાડની છાલ અને જોર પુણ નાંખે છે. વળી ઘણી વખતે જામકળનાં પાંદડાં વાટીને તેમાં પાણી નાંખી તે પાણી પણ રંગ જામવા માટે નાંખાય છે.

૧ બંગાળી મણુ પાકી ગળી બનાવવામાં (પાંદડાંની કી-મત સહીત) આશરે ૧૨૫ રૂપિયા ખર્ચ થાય છે, અને બજારમાં પાકી ગળીના ૧ મણુનો ભાવ ૧૮૦ થી ૨૩૮ રૂપિયા હોય છે.

પ્રકરણ ૧૦ મું.

દુધ, માંખણ, પનીર વીગેરે.

અમુક જાનવર કેટલું દુધ આપશે તેનો આધાર તે જાનવરની ખાસીઅત અને વીઆવાના વખત ઉપર રહે છે. દુધમાં રહેલા પૈ-દીક ગુણોનો આધાર પણ ઉપરની બાબત તેમજ જાનવરના જો-રાકની જાત ઉપર રહે છે. જેમ બને તેમ વધારે દુધ મેળવવા મા-ટે જાનવરને ઘણો સરસ જોરાક આપવો જોઈએ, જેમાં લીલી ચા-ર તો સુખ્ય હોવી જોઈએ. જેમ જેમ જાનવર ઓછું વધતું દુધ આપતું જાય તેમ તેનો જોરાક બદલતા રહેતું જોઈએ. વળી તે જો-રાક એવો હોવો જોઈએ કે તેથી તે જાનવર ચરબીદાર થાય નહીં. જેમ જેમ સારો જોરાક આપતાજઈએ તેમ તેમ દુધનો જથ્થો પણ વધ-તો જાય છે. માંખણનો આધાર પણ જોરાક ઉપરજ છે. (દુધમાં રહેલા પદાર્થો માટે જુઓ દુધનું પ્રથકરણ પાછળ પાને ૧૭૭ તથા આગળ પાને ૨૨૭). કેટલાક જોરાક જેવા કે કળથી વીગેરે કઠોળના લીલા છોડ જાનવરને જોરાક તરીકે આપવાથી દુધ તેમજ માંખણનો સ્વાદ સુધરે

છે. સારું દુધ ઉત્પન્ન કરવા માટે જે ખોરાકનું આશ્રયુક્ત પ્ર-
માણુ ૧:૫ હોય તે વધારે પસંદ કરવા યોગ્ય છે. પાણીના અમુક
જથ્થાનું વજન ૧૦૦૦ ગણીએ તો ચોખ્ખા દુધના તેટલા જથ્થાનું વ-
જન ૧૦૨૮ થી ૧૦૩૨ હોય છે. દુધમાંથી મલાઈ કાઢી લઈએ
તો તેનું વજન પાણી સાથે સરખાવતાં ઉપરના પ્રમાણુથી વધારે
થાય છે, અને જે થોડું પાણી નાંખીએ તો પાછું બરાબર થઈ જાય
છે. દુધમાં રહેલા બીજા સઘળા પદાર્થોમાં મલાઈ સૌથી હલકી
હોય છે. મલાઈ ચરબીનાં કીણાં રજકણો ભેગાં મળીને બનેલી હોય
છે. દુધમાંથી મલાઈ જુદી પાડવાના ધણું સાધનો છે, તેમાંનાં સુ-
ખ્ય નીચે મુજબ છે:—

૧. દુધને દોઢા પછી તરતજ જેમ અને તેમ ઝડપથી થંડું
કરવું. ૨. ત્રણ ઇંચ ઊંડાં કલાઈ અથવા માટીના વાસણમાં દુધ
નાંખી થોડી વાર રાખી મુકવું. (આ રીતની મુખ્ય ખોડ એ છે કે
ધણી વખતે દુધનું દહીં થઈ જાય છે). ૩. દુધને ૧૫ ઇંચ ઊંડા
કલાઈના ડબ્બામાં ભરી તરતજ બરફ અથવા થંડા પાણીમાં રાખી
એકદમ ઠરવા દેવું. (આ રીતથી ચોખ્ખી અને મીઠી મલાઈ ધણી
જલદીથી ઉપર તરી આવે છે) ઉપરની રીત શીઘ્ર ધણી વખતે
મલાઈ જુદી પાડવાના ખાસ સંચા આવે છે તેનાથી પણ મ-
લાઈ જુદી પાડી શકાય છે. આ રીતે જુદી પાડેલી મલાઈ બીજી રીત
થી કાઢેલી મલાઈ કરતાં વધારે હોય છે. સારી મલાઈમાં ૫૫-૬૫
ભાગ પાણી અને ૨૫-૩૫ ભાગ મલાઈ હોય છે.

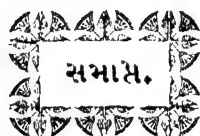
માંખણુ:—બનાવવામાં ચરબીનાં રજકણો એક બીજાની ભે-
ગાં લવાય છે. પ્રથમ દુધને ગળીને ફેરનહીટકૃત ઉષ્ણતા માપક
ચંત્રની ૧૨૦° જેટલું ગરમ કરવું, અને પછી તમામ થંડું થઈ
જાય ત્યાર પહેલાં તેમાં જરા છાશ નાખી એક રાત અથવા તેથી
વધારે વખત જે જગ્યામાં ઉપરના ચંત્રની ૮૦° થી વધારે ગરમી ન
હોય ત્યાં મુકવું, એટલે તે દરમિયાન તેનું દહીં થઈ જશે. દહીંમાંથી માં

ખણ કાઢવા માટે તેને એક વાસણમાં નાખી પ્રથમ પાંચ મીનીટ ધી મેથી (૧ મીનીટમાં ૬૦ વખત) પછીની પાંચ મીનીટમાં તેથી વધારે (૧ મીનીટમાં ૮૦ વખત) અને છેવટે (૧ મીનીટમાં ૧૨૦ વખત) ધણી ઝડપથી પાંચ મીનીટ વલોવવું એટલે માંખણ તરી આવશે. સરાસરી ૨૫ થી ૩૦ શેર દુધમાંથી ૧ શેર માંખણ નીકળે છે.

હવે માંખણ બગડી ન જાય તેમાટે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી:—દુધમાં મેલા હાથ નાંખવાથી માંખણ બગડે છે. દહીં રાખવાની જગ્યા સારી હવા આવજન કરતી હોય તેવી અને થંડી હોવી જોઈએ, અને તેમાં ખરાબ વાસ આવવી ન જોઈએ. દહીં વલોવતાં પણ સંભાળ રાખવી જોઈએ. અને માંખણ ઉપર આવવા માટે કે તરતજ વલોવવું બંધ રાખવું. માંખણમાં ઘણું પાણી રહેવા ન દેવું અને ઘણીવાર હાથવતી ચુંથવું નહીં. ઘણે ઠેકાણે (મુખત્તે કરીને યુરોપમાં) માંખણ રાખી મુકવા માટે તેમાં મીઠું મેળવે છે અને તે વખતે મીઠું ઘણું નાંખાયું હોય તો માંખણ બગડી જાય છે. ગાયને ગંદુ બપાણી પાવાથી અને ઘણો ગરમ ખોરાક આપવાથી પણ તેમજ થાય છે. માંખણને બદાર કાઢીને જેમ બને થોડા પાણી ચોખ્ખા પાણીથી ધોવું જોઈએ. પેહેલા નખરના માંખણમાં સેંકડે ૧૦ ભાગ પાણી, બીજા ભાગ કેઝીન (દુધમાંનો નાઈટ્રોજન વાળો મહાર્થ જેવો પદાર્થ) અને બાકીના ચરબી વાળા પદાર્થ હોય છે.

પનીર:—દુધમાં વાછરડાંના ચોથા પેટનો ભાગ જેને ચુસ્તો કહે છે તે ફેરવવાથી તેમાંના નફર પદાર્થો જુદા પડે છે. જેમાં કે ચરબીનાં રજકણો, કેઝીન (આગલા પારીક્રાફ્ટને છેડે આવેલો પદાર્થ) વગેરે એકઠાં મળી જાય છે. ચુસ્તો ટાઢા દુધમાં ફેરવવાથી પનીર બનતાં વાર લાગે છે, પણ જેમ જેમ દુધને ગરમ કરતા જઈએ તેમ તેમ તે ક્રીઆ ઝડપથી ચાલે છે; પણ જ્યારે ગરમી ફેરનહીટ કૃત ઉષ્ણતા માપક યંત્રની ૧૩૦° થી વધારે થાય છે, સારે તે બંધ પડે છે. અને દુધનું દહીં બની જાય છે. જો ગરમી થોડી હોય તો દુધના ન-

કર પદાર્થો જલદીથી જુદા પડતા નથી, અને જો ધણી હોય તો-
 પતીર ધણું કઠણ થઈ જાયછે. ૭૪° જેટલી ગરમી સાથી પસંદ ક-
 રવા યોગ્ય છે. નક્કર પદાર્થો જુદા પડ્યા પછી જામેલા દુધને કાપીને
 તેમાંનો પાણીનો ભાગ વહી જવા દેછે. બાદ તેને દબાવેછે, અને છે-
 વટે ખાંડીને તેમાં મીઠું મેળવે છે, અને પછી સંચામાં નાંખી કૂટલાક.
 દીવસ દબાણમાં રહેવા દેછે. આ વખતે તેમાં સેંકડે ૪૫-૫૪ ભાગ
 વાણી હોયછે. છેવટે તેને ૭૦° ગરમી વાળી જગ્યામાં પાકવા માટે
 મુકે છે. (દુધ વીગેરે માટે વધારે વીવેચન જાણવા માટે જુઓ પા-
 ણી જનનવરોનો ખોરાક, અવરાવવાની, ઉછેરવાની અને માવજત કર-
 વાની રીતનો વિષય પાને. ૧૬૬ થી ૧૮૧.



પુરવણી.

પરિશીષ્ટ. અ.

ઉનનું પ્રથકરણ:—(ઉનનો વિષય પા. ૧૮૯—૯૧ વાંચતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવું).

પદાર્થો	સેંકડે ટકા.	ટીકા.
કારખોન.	૫૦.૬૫	વાળ અને શ્લેંગાંતી નાકક
હાઈડ્રોજન	૭.૦૩	ઉનને આળતાં સેંકડે ૧-૨ ભાગ
નાઈટ્રોજન... ..	૧૭.૭૧	રાખ નીકળે છે. વળી તેમાં ૯-૧૧
ઑકસીજન અને ગંધક	૨૪.૬૧	ભાગ ભીનાશ અને ઘણા ભાગ
કુલ...	૧૦૦.૦૦	તેલ અથવા ચરબી જેવા પદાર્થો
		હોય છે.
		આ પ્રથકરણમાં ઉનને આલ
		કોહોલ (ચોખા દારૂ) અને
		ધૂંધિરમાં નાખી તેલ જેવા પદાર્થો
		કાઢી લીધા પછી તપાસેલું છે.

સાથેના કોદામાં (પરિશીષ્ટ. બ.) કેટલાંક અનાજ, કઠોળ, તેલનાં ખીજ અને ખેતરનાં ઢોરનું ખાતર (પાછળ પા. ૫૫-૬૨), વીગેરેનું પ્રથકરણ આપેલું છે. કમોદ અને ધઉનું પ્રથકરણ પાછળ પા. ૨૦૦ તથા ૨૦૫-૬ અનુક્રમે અપાઈ ગયેલાં છે, તેથી આ કોદામાં દાખલ કર્યા નથી. આ કોદાનો હેતુ અમુક પાકના છોડ જમીનમાંથી કયા પદાર્થો ખોરાક તરીકે લે છે તે જાણવાનો છે; કે જેથી જમીનનું પ્રથકરણ જોતાં જે પદાર્થોની ન્યુનતા માલમ પડે તે પદાર્થ જે ખાતરમાં ઘણો હોય તે દ્વારાએ નાખવાનું અનુમાન કરી શકાય.

પરિશીષ્ટ

અનાજ, કઠોળ, તેલનાં ખીજ, ખેતરનાં દેરતું ખાતર વીગરેના

પદાર્થો.	જુવાર.	મકાઈ.	ખાજરી	કોદરા	કાંગ.
સંકરણ પદાર્થો.					
પાણી... ..	૧૨.૩૫	૧૨.૨૨	૧૧.૩૪	૧૨.૨૧	૧૦.૨૦
નાઈટ્રોજનવાળાપદાર્થો	૯.૩૫	૯.૧૮	૧૦.૩૫	૬.૮૧	૯.૧૩
રેસા... ..	૨.૨૧	૧.૯૧	૧.૫૦	૩.૬૩	૪.૫૮
મેદો, ખાંડ, ગુંદ વીગરે	૭૨.૪૧	૭૨.૩૩	૭૧.૫૨	૭૩.૮૦	૬૯.૦૩
ચરખી અથવા તેલ.	૨.૦૨	૨.૨૬	૩.૨૯	૦.૯૩	૨.૫૭
રાખ.	૧.૭૮	૧.૪૩	૨.૧૦	૨.૭૩	૩.૪૯
કુલ...	૧૦૦.૧૨	૯૯.૩૩	૧૦૦.૧૦	૧૦૦.૨૧	૧૦૦.૦૦
રાખમાં રહેલા પદાર્થો					
લોહું	૦.૦૧૮	૦.૦૦૮	૦.૦૨૭	૦.૧૨	
પોટાશ	૦.૨૦૭		૦.૪૧૫	૦.૫૬	
સોડા	૦.૧૩૫		૦.૧૩૮	૦.૦૨	
ચુનો	૦.૦૯૪	૦.૫૪૦	૦.૦૬૬	૦.૬૫	
મેગનીસીઆ	૦.૨૬૦		૦.૨૪૫	૦.૧૭	
કલોરાઇન	૦.૦૧૬	-	૦.૦૬૦	૦.૦૫	
ફોસ્ફોરીક આસીડ.	૦.૮૫૨	૦.૭૫૪	૦.૬૮૧	૦.૬૭	
ગંધકનો તેજાળ	૦.૧૧૭	૦.૦૯૩	૦.૧૦૫	૦.૧૪	
કાર્બોનીક આસીડ	
ચોખી રેતી.	૦.૦૮૭	૦.૦૪૩	૦.૩૭૩	૦.૩૫	
કુલ	૧.૭૮૬	૧.૪૩૮	૨.૧૧૦	૨.૭૩	

બ.

સકરણ અને રાખના પદાર્થોનું સેક્ટે પ્રમાણ:—

તુવર.	ચણા.	મગ.	કળથી.	આડદ.	સરસવ.	ખેતરનાદો રનુંખાતર
૧૩.૩૦	૧૧.૩૫	૧૨.૫૧	૧૧.૫૦	૧૧.૪૫		
૧૭.૫૩	૧૯.૫૨	૨૧.૯૦	૨૩.૦૩	૨૩.૫૯		
૫૫.૭૩	૭.૨૨	૦.૬૧	૫.૬૩	૪.૬૩		
	૫૪.૩૨	૫૬.૦૦	૫૬.૨૨	૫૫.૭૭		
૨.૬૦	૪.૬૦	૧.૩૩	૦.૭૬	૦.૮૮		
૩.૭૫	૨.૯૯	૩.૦૯	૨.૮૬	૩.૭૪		
૯૨.૯૨	૧૦૦.૦૦	૯૫.૪૪	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૬		
	૦.૦૨૦				૦.૬૨	૧.૮
	૦.૭૧૯				૨૫.૧૮	૨.૭
	૦.૬૬૫					૨.૭
	૦.૦૯૬	૧.૮૧	૧.૭૩૮	૨.૬૯	૧૨.૯૧	૮.૨
	૦.૨૯૮				૧૧.૩૯	૧.૦
	૦.૧૦૦				૦.૧૧	૨.૭
	૦૮૫૫	૧.૦૬	૦.૯૧૭	૦.૮૩	૪૫.૯૫	૬.૪
	૦.૪૯૫	૦.૧૪	૦.૧૨૪	૦.૧૪	૦.૫૩	૩.૬
						૪.૫
	૦.૦૬૮	૦.૦૬	૦.૦૮૧	૦.૦૭	૧.૧૧	૬૬.૪
	૨.૯૯૯	૩.૦૭	૨.૮૬૦	૩.૭૪	૯૭.૮૦	૧૦૦.૦૦

પરિશીષ્ટ. ક.

ગાયના દુધમાં રહેલા પદાર્થોનું પ્રયકરણ:—

પદાર્થો.	સેન્ટે ટકા.
ફાસફેટ ઓફ લાઇમ (ચુનો)	૨.૮૮
„ મેગનીસીઆ.	૦.૫૩
„ લોહાનો કાટ.	૦.૦૭
પોટાશ ક્લોરાઇડ	૧.૬૩
સોડા.	૦.૨૯
છુટો સોડા ખાર	૦.૪૩
કુલ	૫.૮૩

આ કોડો પ્રકરણ ૮ મું (પા. ૧૬૬ થી ૧૯૧) વાંચતાં વાંચી જવો.

પરિશીષ્ટ. ઇ.

જીદાં જીદાં પ્રાણીના લોહીની રાખના ૧૦૦ ભાગમાં રહેલા ખનીજ પદાર્થોનું પ્રમાણ:— (આ કોડો પ્રકરણ ૮ મું પા. ૧૬૬ થી ૧૯૧ તથા કસાઇવાડાના કચરાનું ખાતર પા. ૭૧ વાંચતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવા લાયક છે.)

પદાર્થો.	માણસ	હુકર	કુતરો	કુકડાં	ધેટાં	બળદ
ફાસફેરીક આસીડ ખાર (પોટાશ, સોડા વીગરે)	૩૧.૭૯	૩૬.૫૦	૩૬.૮૨	૪૭.૨૬	૧૪.૮૦	૧૪.૦૪
મેગનીસીઆ વીગરે	૫૫.૬૬	૪૯.૮૦	૫૫.૨૪	૪૮.૪૧	૫૫.૭૯	૬૦.૦૦
તેન્જન અને લોહાનો કાટ.	૩.૩૩	૩.૮૦	૨.૦૭	૨.૨૨	૪.૮૭	૩.૬૪
	૯.૨૨	૯.૯૦	૫.૮૭	૨.૧૧	૨૪.૬૪	૨૨.૩૨
કુલ	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦	૧૦૦.૦૦

પરિશીષ્ટ ઇ.

કોઇ પણ નવા પાકનો પ્રયોગ કરતાં ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો:-
પાકનું નામ ગામ તાલુકો

૧	જમીનની જાત.		
૨	કેટલી જમીનમાં વાવેતર કર્યું.		
૩	વાવણી પહેલાં કેવી અને કેટલી ખેડ કરી.		
૪	કેવી જાતનું અને કેટલું ખાતર વાપર્યું.		
૫	ખીજમાં સેંકડે કેટલાં ઉગે તેવાં હતાં.		
૬	ખીજ કેવી રીતે વાળ્યાં.		
૭	કેટલાં શેર ખીજ વાળ્યાં.		
૮	વાવવાની તારીખ.		
૯	ખીજ કઇ તારીખે ઉગ્યાં.		
૧૦	છોડ ઉગ્યા પછી કેટલીવાર રોપડી અથવા હળથી ખેડ કરી.		
૧૧	છોડને ક્યારે ફૂલ (થુલી) આવ્યાં.		
૧૨	પાણી પાતું હોયતો કેટલી વાર.		
૧૩	ખેતરથી સૌથી થોડે અંતરે આવેલા કોઇ પણ ટેકાણે જ્યાં વરસાદ (ચંત્રથી) મ-પાતો હોય ત્યાં કેટલો (ફુલ) વરસાદ પડ્યો (પાક ઉગ્યોતે દરમ્યાન) અને તે કેટલા દીવસમાં	કેટલા દીવસમાં	કેટલા દિવસ
૧૪	પાક લણવાની તારીખ.		
૧૫	કાપ્યા પછી ૨૪ કલાક બાદ તોળતાં કડખનું વજન કેટલું થયું. (વરસાદ અથવા ધુમસથી ભીંજ્યા વીના.)	*	
૧૬	કેટલા દાણા નીપજ્યા.		
૧૭	કડખ સુકાયા પછી વજનમાં કેટલું થયું.		

*આ ખાતું ફક્ત પાક જનવરને ખવરાવવા માટે વાળ્યો હોય ત્યારે લીલી ચારનું વજન નોંધવા માટે છે, પરંતુ જ્યારે છોડને ખીજ થવા દીધાં હોય ત્યારે ખાલી રાખવું.

સહી

જાહેર ખખર.

આ પુસ્તકના રચનાર તરફથી પ્રગટ થયેલાં

ખીજાં પુસ્તકો:—

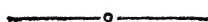
બહાર પડી ચુક્યાં છે.

ગુજરાતીમાં. “ખખરે હુન્નર” અથવા હુન્નરોનો ખખરો:—
જેમાં વીજળીની મદદથી તેમજ મદદ શીવાય જુદી જુદી ધાતુઓ-
નો ઢોળ ચડાવવા વીશે, મીઠ્ર ધાતુઓ, જાતજાતની સાહી, કાચ,
ધાતુ, લાકડાં, ચામડાં વીગેરે સાંધવાના કેળ, આતસખાજી, કપડાંને
ધોવાની, ડાઘ કાઢવાની તથા દેવતામાં જલદીથી ન બળે તેમ કર-
વાની તથા પાણીમાં ન ભીંજાય તેમ કરવાની રીતો, જાતજાતના રોગાન
અતર અને અરગ, સામુ, રેશમ સુતર અને ઉન ઉપર જુદી જુ-
દી જાતના ૧૫૧ જાતના રંગ ચડાવવા વીશે તથા ખીજા પરચુરણ
હુન્નરના ૫૭૧ નુસખાનો સંગ્રાવેશ થયેલો છે. બહુખખર નુસખાઓ
રચનારે પોતે જાતે અજમાવીને સાચા માલમ પૂજા પધીજ પ્રગ-
ટ કરેલા છે.

કીમત રૂ ૧-૪-૦ ટપાલ ખર્ચ એક આનો જુદો.

અને

ઇંગ્રેજીમાં. “ધી પ્રીન્સીપલ્સ ઓફ એગ્રીકલ્ચર ફોર
ઇન્ડિયા”. અથવા હિંદુસ્તાન માટે ખેતીવાડીનાં મુળતત્ત્વો:—
જેમાં આ પુસ્તક (કૃષિશાસ્ત્ર)ના તમામ વિષયો કેટલાક સુધારા
વધારા સાથે દાખલ કરવામાં આવ્યા છે. આ પુસ્તક જાગીરદારો,
ખેડુત, ખેતીવાડીના વિષયના અભ્યાસીઓ તથા ખેતીવાડીના વિષય-
માં ઉત્કંઠા ધરાવનારા તમામને માટે અતી ઉપયોગી છે. આ ઓ-
પડી ખાસ આ દેશને લાગુ પડે તેવી રીતે બહુમાં અનુભવી પુસ્ત-
કોને આધારે રચેલી છે. રોયલ બાર પેજ કાર્મનાં ૩૦૦ કરતાં વ-
ધારે પાનાં છે, અને સારા કાગળ ઉપર છાપી પાકા પુંકાની બાંધણી
વાળી છે. કીમત રૂ. ૧-૧૨-૦ ખેડુત તથા વિદ્યાર્થી પાસેથી રૂ. ૧-૮-૦.
ટપાલ ખર્ચ બે આના બન્નેમાં જુદું.




રચાય છે અને થોડી મુદતમાં બહાર પડશે.

ગુજરાતીમાં “ ચમને હિંદુસ્તાન ” અથવા હિંદની વનસ્પતી.

જેમાં આ દેશનાં ૮૦૦ ઉપરાંત ઉપયોગી ઝાડનું વર્ણન આપેલું છે; તે સાથે તેમનાં વનસ્પતિ શાસ્ત્રનાં નામ, દેશી ભાષાનાં નામ, ઉપયોગી ભાગનું વર્ણન, કયા ભાગમાં ઉગે છે તે અને છેવટે દરેક ઝાડના બધા ભાગનો વેપારમાં, ઔષધમાં અથવા હુન્નરમાં શું ઉપયોગ થાય છે તે વીસ્તારથી વર્ણવ્યું છે. આ પુસ્તકના ચાર ભાગ પાડી દરેક ભાગ છ છ મહીનાને અંતરે પ્રગટ થશે. દરેક ભાગનાં ૨૦૦ થી ઓછાં પાનાં થશે નહીં, અને પાકા પુંઠાથી બંધાશે. આ પુસ્તક વનસ્પતી શાસ્ત્રના અભ્યાસી, દેશી વૈદ, કારીગરો તથા સાધારણ રીતે તમામ માણસોને ઉપયોગી થઈ પડે તેવું છે, જેનો ખ્યાલ ફક્ત વાંચવાથી આવશે.

દરેક ભાગની કીમત રૂ. ૧-૦-૦ ટપાલ ખર્ચ બે આના ગુદા. આશરે ૫૦૦ ગ્રાહકો થયા પછી પુસ્તક પ્રગટ કરવામાં આવશે, માટે કૃપા કરી વેળાસર અમદાવાદ યુનીઅન પ્રેસના મેનેજર અથવા પુસ્તક રચનારને પોતાને લખી નામ નોંધાવવા વીનંતી છે.

 ઉપર લખેલા પુસ્તકો નીચે લખેલે ઠેકાણેથી મળશે.

અમદાવાદ:—મેનેજર યુનીઅન પ્રીન્ટીંગ પ્રેસ. ધીકાંટે.

” પુસ્તકના રચનાર પાસેથી. ઠે. શેઠ મગનભાઈ ક-
રમચંદની વાડી સામે જનવરોના દવાખાનામાં.

સામટી પ્રતો લેનારને કમીશન મળશે. દેશાવર ખાતે એન્-
ટા નોંધાયે છે. ખુલાસા માટે ઉપર લખેલા કોઈ પણ ઠેકાણે લ-
ખી જણાવવું.

खेती आबादान.



